

## المحاضرة العاشرة

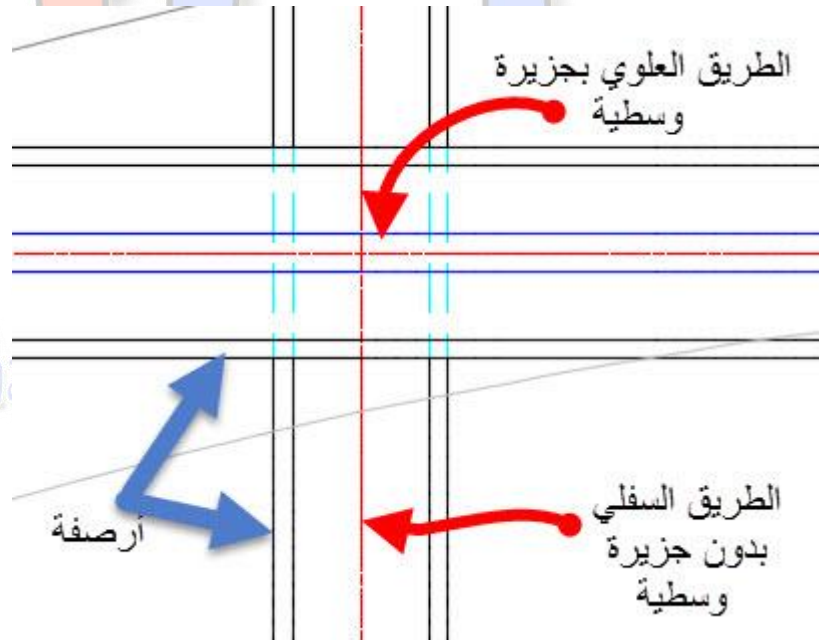
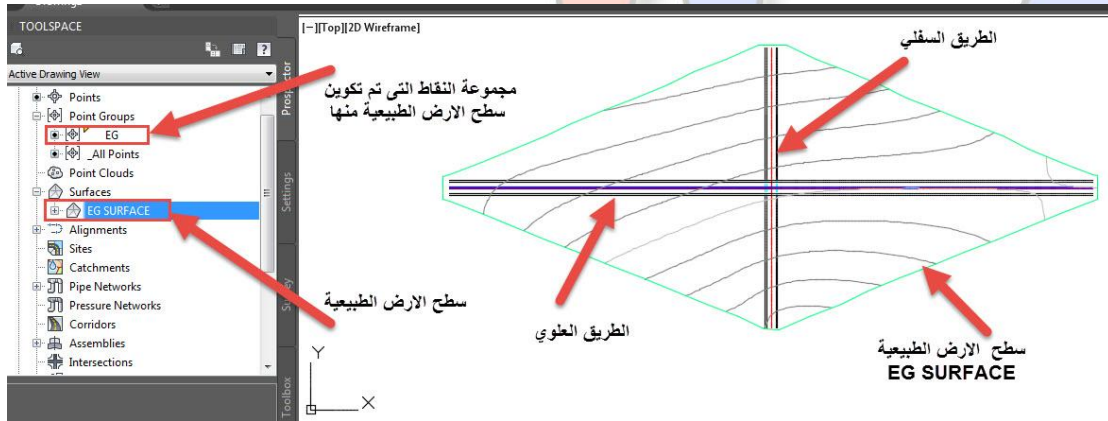
تصميم التقاطع الحر (ج ١)

Interchange Design Part 1

www.khaledabdelkarim.com

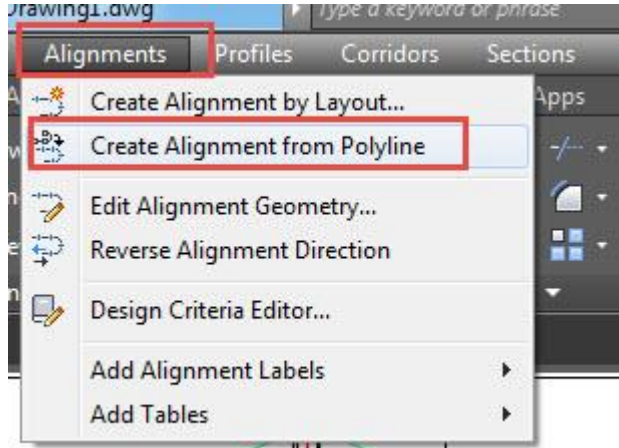
## تصميم التقاطع الحر Interchange Design

نبدأ فى هذه المحاضرة بشرح تصميم التقاطع الحر والذي يتطلب فى البداية وجود مجموعه من النقاط للرفع المساحى وتم اعداد مجموعه باسم EG point وتم ايضاً تكوين سطح من خلالها باسم EG Surface  
كما تم أيضاً رسم عناصر الطريقين المتقاطعين باستخدام AutoCAD Poly line كما هو موضح بالصور التالية

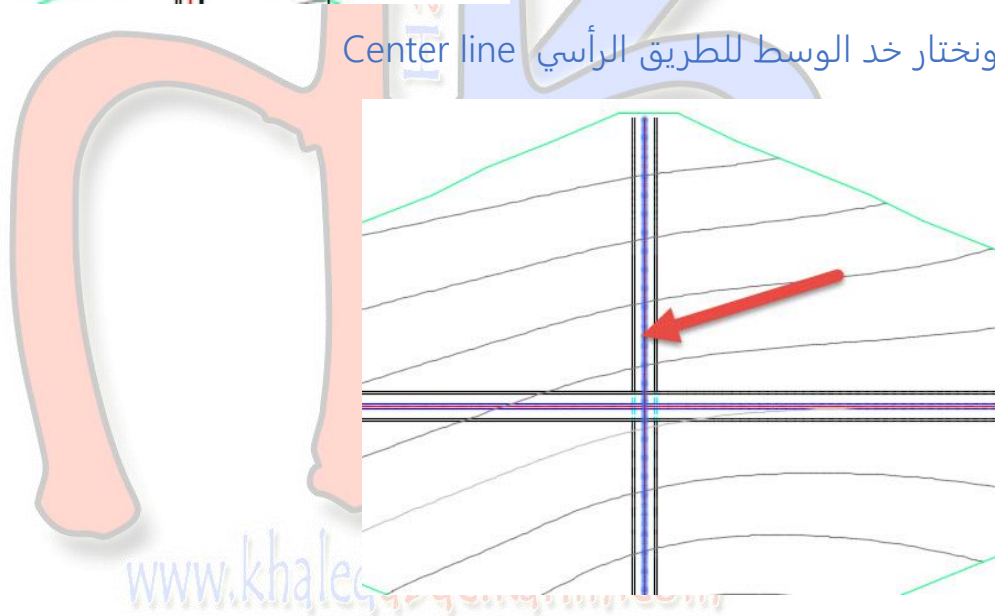


سوف نعتبر ان الطريق الرأسى هو الطريق السفلى والطريق العرضى هو الطريق العلوي ونبدأ بتصميم الطريق السفلى والذي يتكون من حارات وأرصفه بدون جزيرة وسطية على عكس الطريق العلوي الذى تتكون عناصره من حارات وجزيرة وسطية وأرصفه

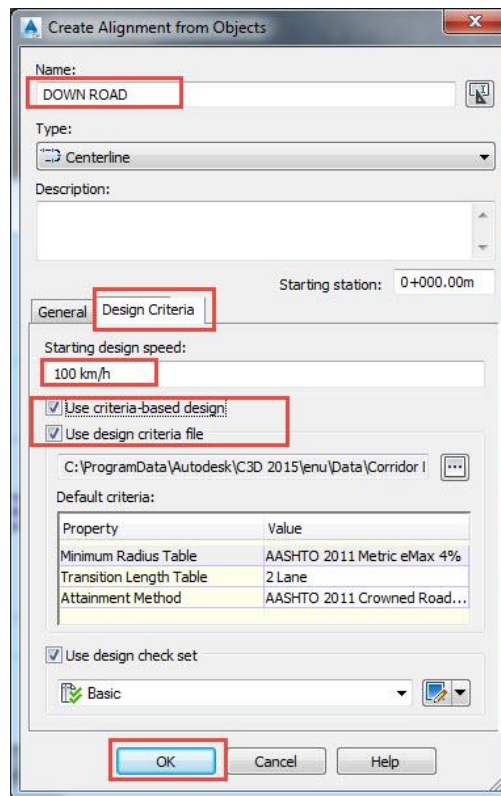
بندأ برسم المسار من خلال الامر Alignment



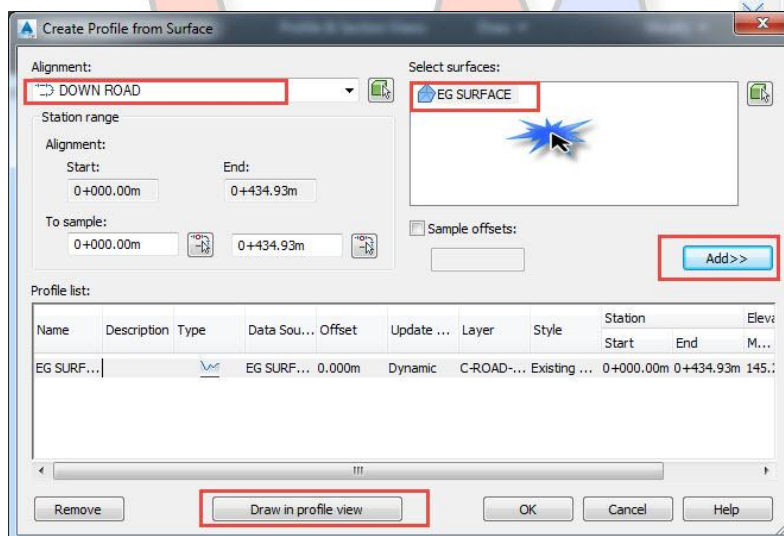
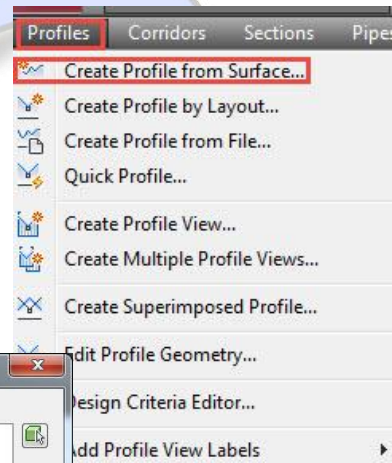
ونختار خد الوسط للطريق الرأسى Center line

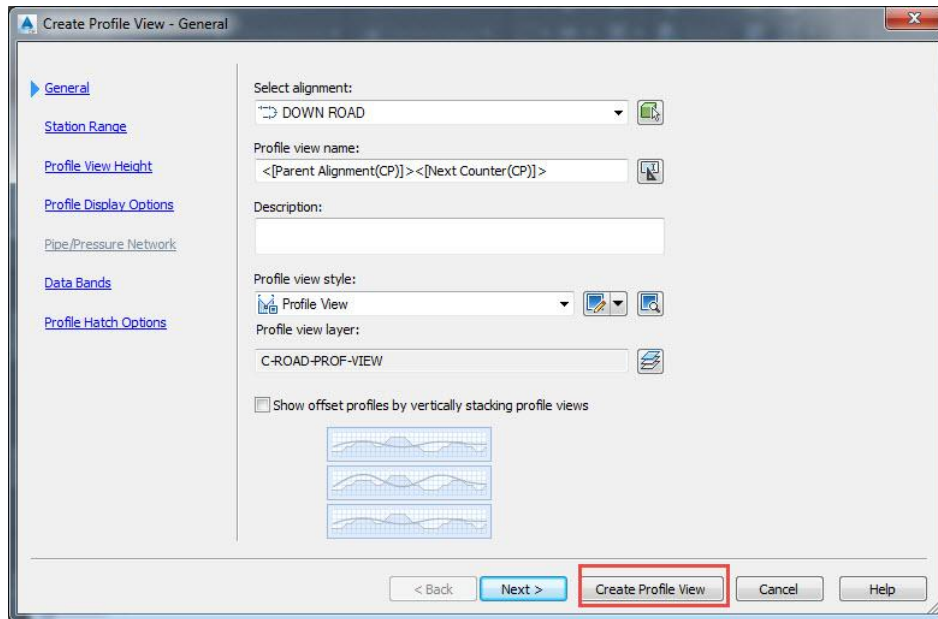


نضغط Enter مرتين لتظهر لنا النافذة التالية والتى من خلالها نقوم بإدخال اسم الطريق down road والسرعة التصميمية ١٠٠ كم/س

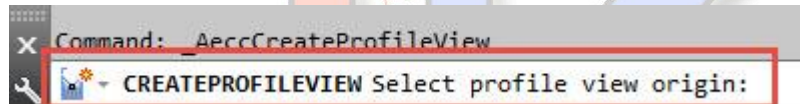


ثم نقوم برسم البروفائل للارض الطبيعية اسفل الطريق من خلال الامر profile

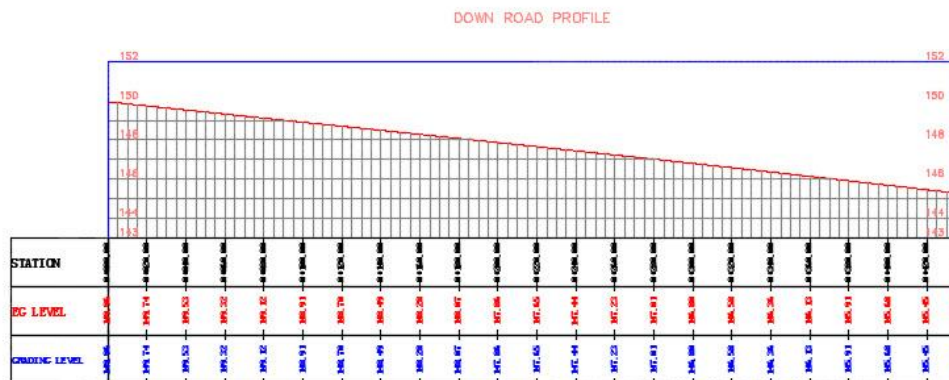




يطلب البرنامج تحديد مكان ليقوم برسم بروفایل الارض الطبيعية

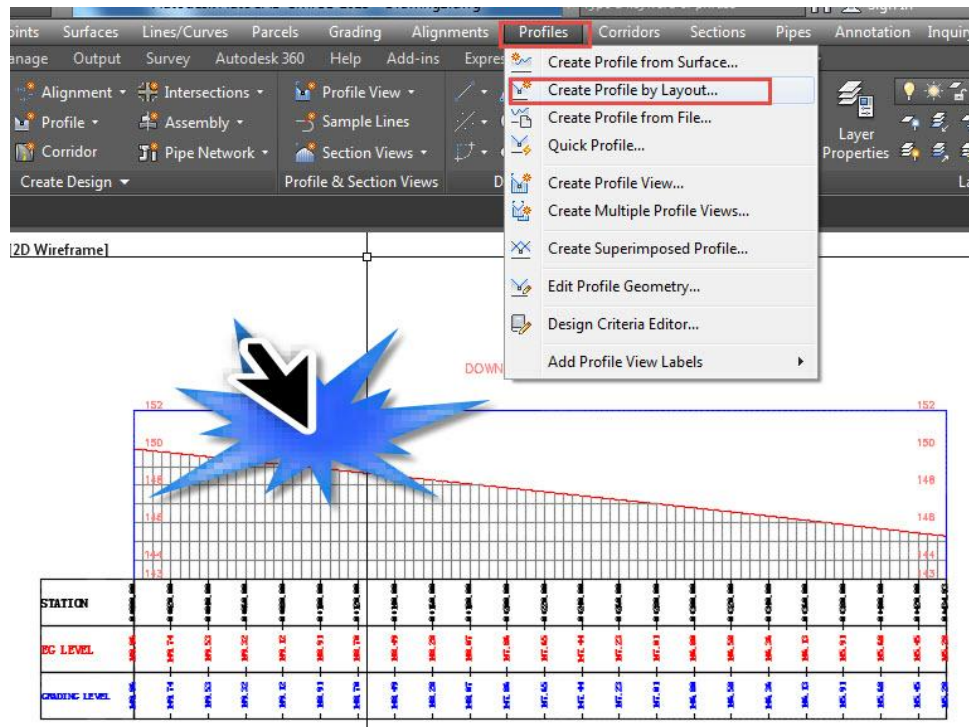


نضغط في أي مكان داخل البرنامج ليتم رسم بروفایل الارض الطبيعية

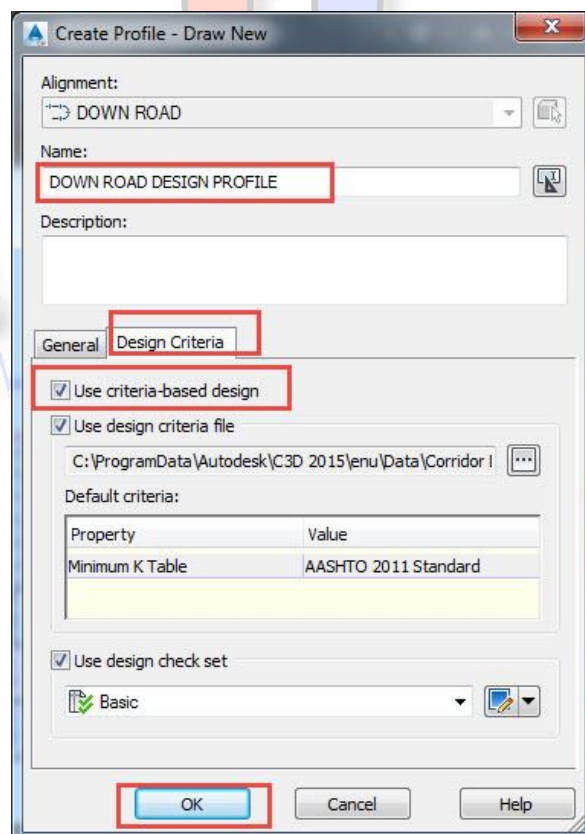


ثم نقوم برسم البروفایل التصميمي للطريق من خلال المر create profile by layout ونضغط داخل بروفایل الارض الطبيعية للطريق





ثم نضغط ENTER لتفتح لنا القائمة التالية التي من خلالها نقوم بادخال بيانات البروفائل التصميمي



Create Profile - Draw New

Alignment: DOWN ROAD

Name: DOWN ROAD DESIGN PROFILE

Description:

General Design Criteria

☒ Use criteria-based design

☒ Use design criteria file

C:\ProgramData\Autodesk\C3D 2015\enu\Data\Corridor I

Default criteria:

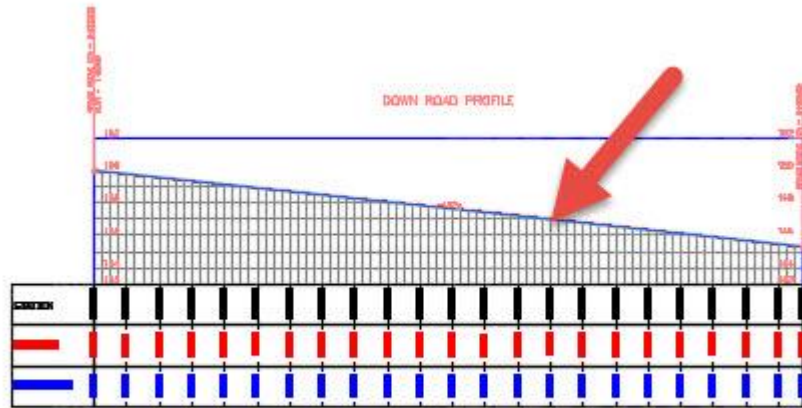
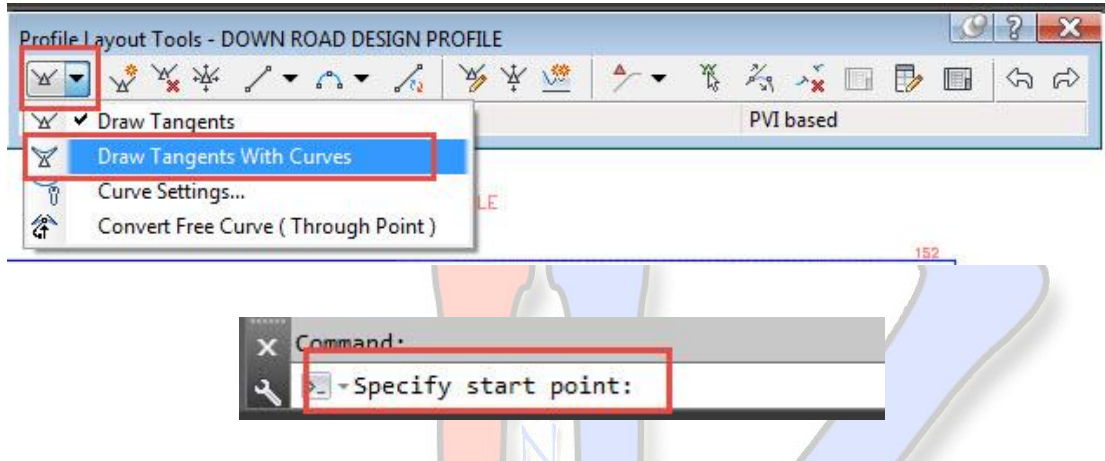
Property	Value
Minimum K Table	AASHTO 2011 Standard

☒ Use design check set

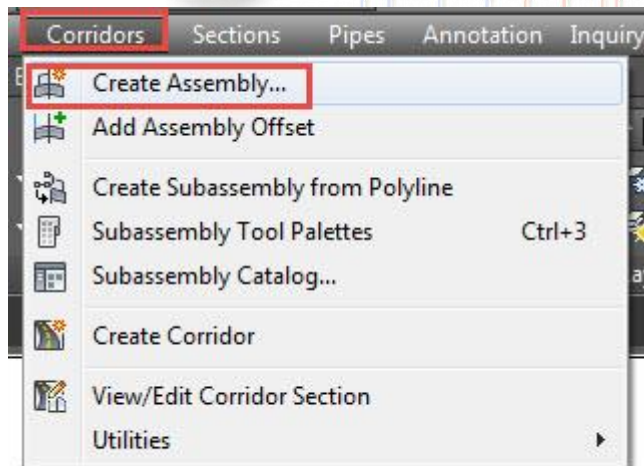
Basic

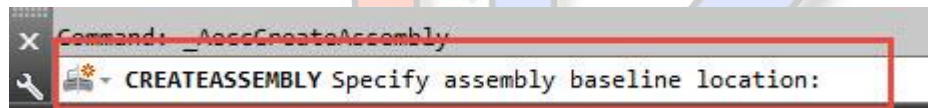
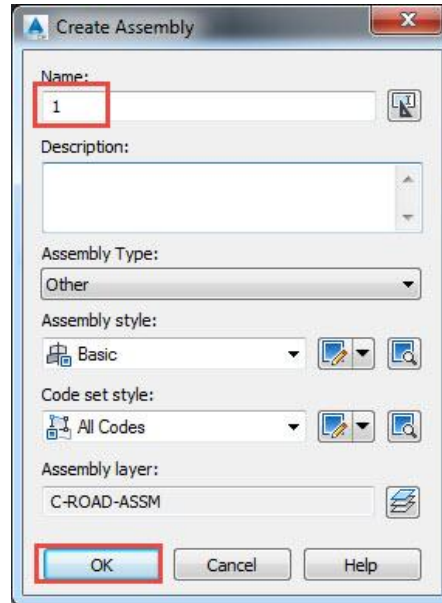
OK Cancel Help

يظهر الشريط الذى من خلاله نقوم باختيار امر رسم البروفائل التصميمي ثم نقوم برسم البروفائل التصميمي للطريق السفلى وذلك بمتابعه التاليه

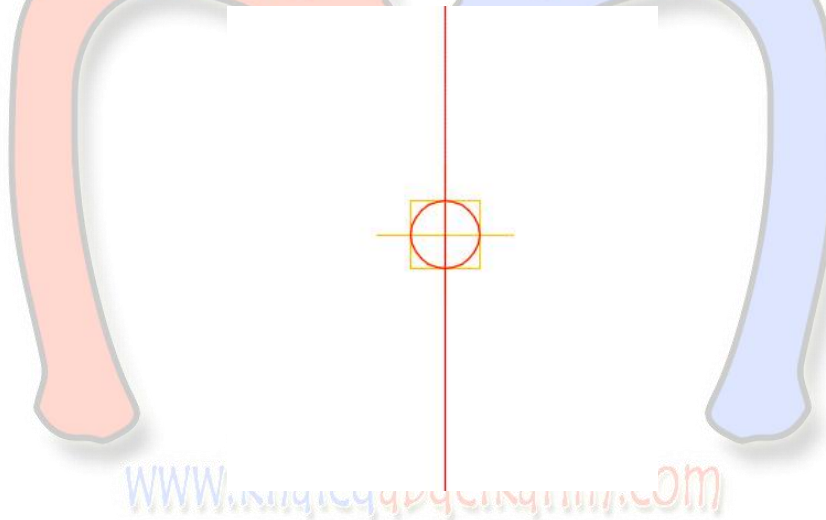


ثم نقوم بإعداد الكوريدور المكون من ASSEMBLY وحارات وارصفه  
كما هو موضح بالصورة التاليه



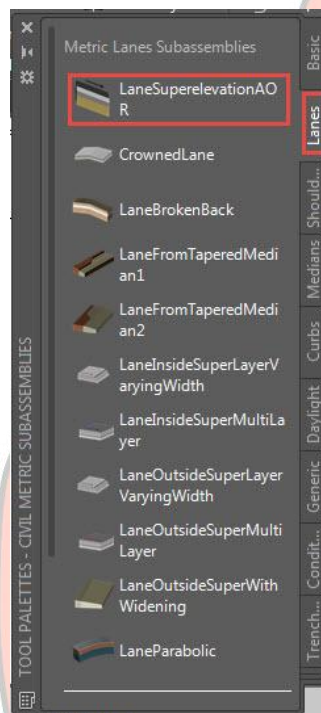
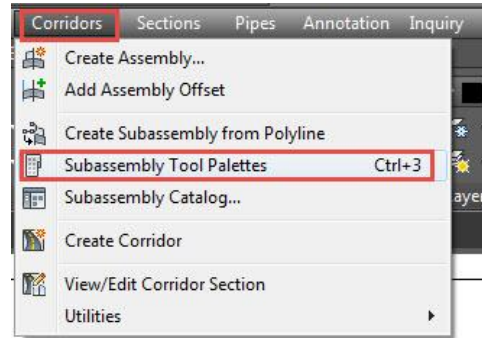


نضغط في مكان خالي لرسم الـ ASSEMBLY



ثم نقوم برسم عناصر الكوريدور من خلال الاوامر كما هو بترتيب الصور التالية

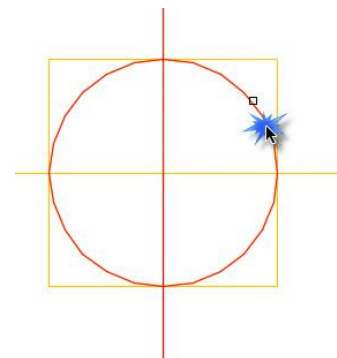
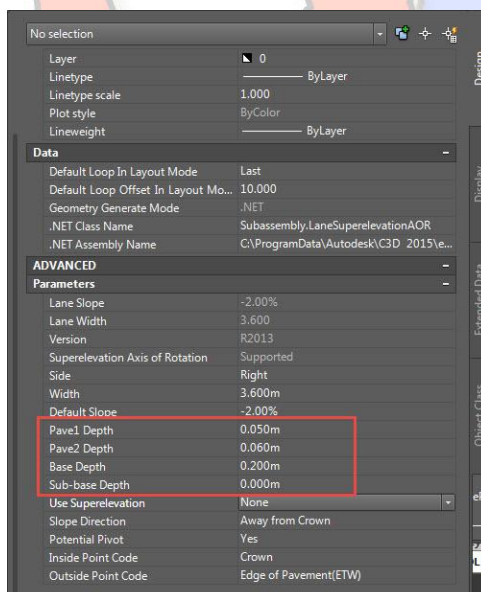


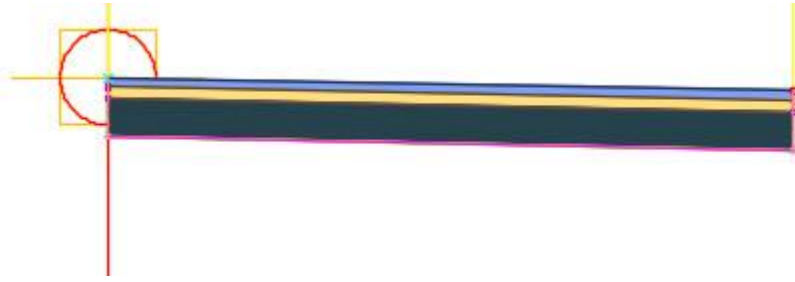


نقوم برسم الحارات في اتجاه اليمين

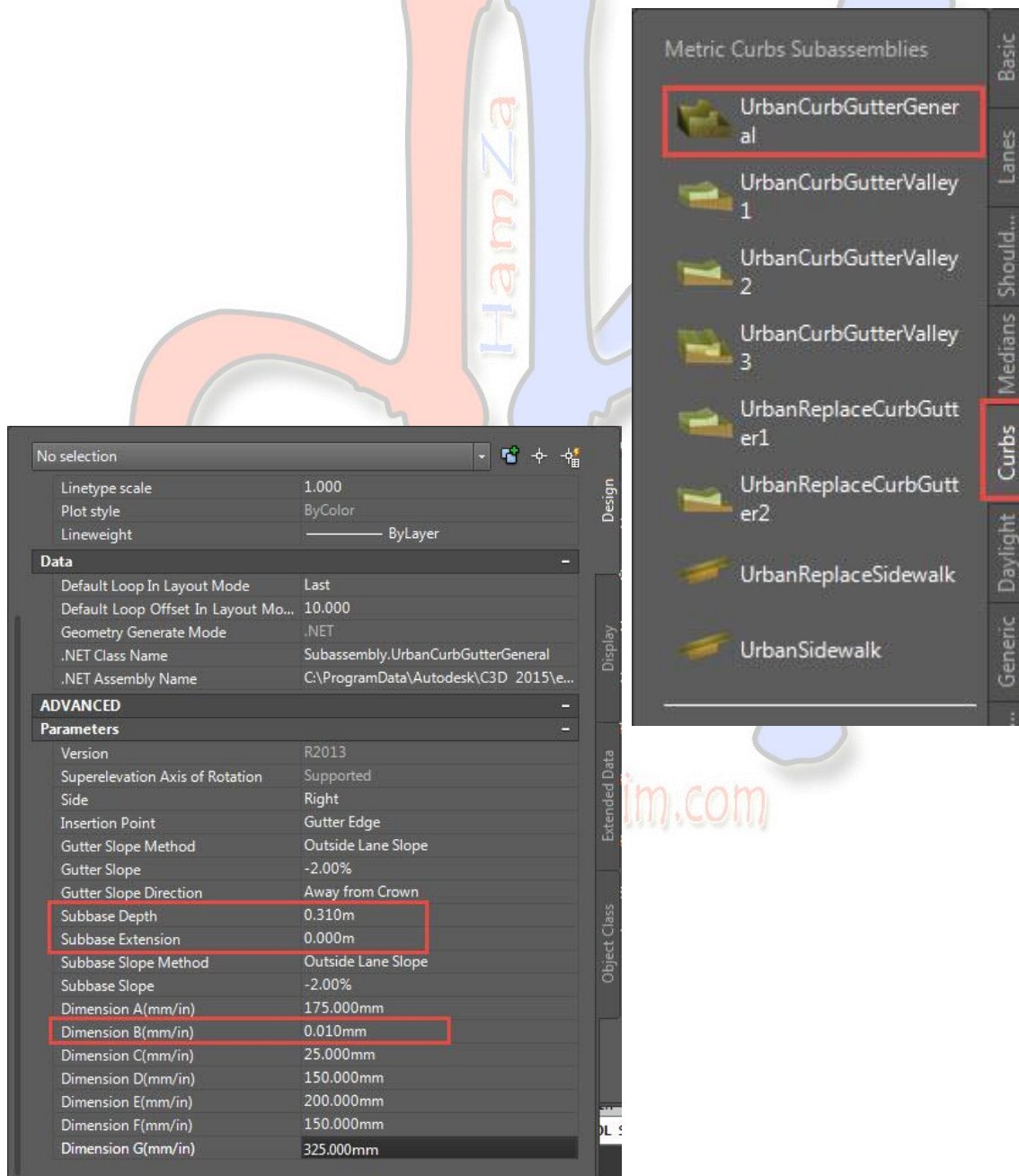
ندخل سمك الطبقات ثم ضغط على الدائرة في الـ Assembly

لرسم الحارات





ثم نقوم رسم الـ Curb stone وذلك من خلال قائمة curbs ونقوم باختيار  
العنصر المناسب ونضبط ابعاداته وابعاده



The image shows the 'Metric Curbs Subassemblies' palette on the right and the 'Properties' window on the left. The 'Curbs' tab is selected in the palette, and the 'UrbanCurbGutterGeneral' subassembly is highlighted. The 'Properties' window shows the 'Data' and 'ADVANCED Parameters' sections.

**Properties Window - Data Section:**

Linetype scale	1.000
Plot style	ByColor
Lineweight	ByLayer
<b>Data</b>	
Default Loop In Layout Mode	Last
Default Loop Offset In Layout Mo...	10.000
Geometry Generate Mode	.NET
.NET Class Name	Subassembly.UrbanCurbGutterGeneral
.NET Assembly Name	C:\ProgramData\Autodesk\C3D 2015\e...

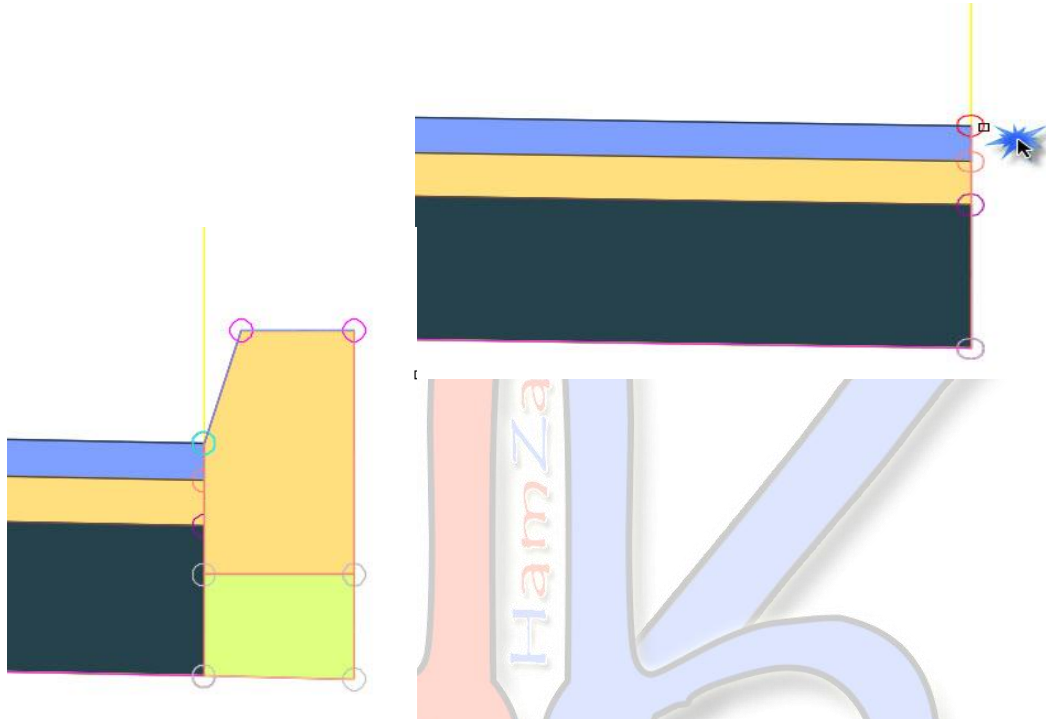
**Properties Window - ADVANCED Parameters Section:**

Version	R2013
Superelevation Axis of Rotation	Supported
Side	Right
Insertion Point	Gutter Edge
Gutter Slope Method	Outside Lane Slope
Gutter Slope	-2.00%
Gutter Slope Direction	Away from Crown
Subbase Depth	0.310m
Subbase Extension	0.000m
Subbase Slope Method	Outside Lane Slope
Subbase Slope	-2.00%
Dimension A(mm/in)	175.000mm
Dimension B(mm/in)	0.010mm
Dimension C(mm/in)	25.000mm
Dimension D(mm/in)	150.000mm
Dimension E(mm/in)	200.000mm
Dimension F(mm/in)	150.000mm
Dimension G(mm/in)	325.000mm

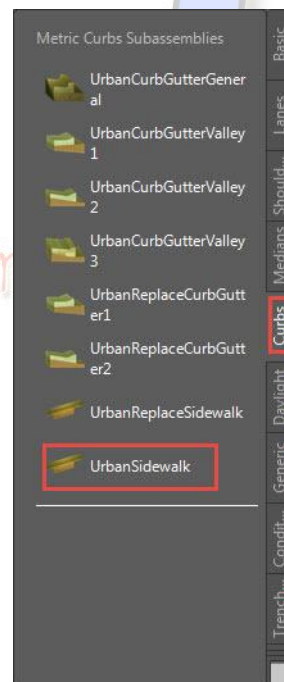
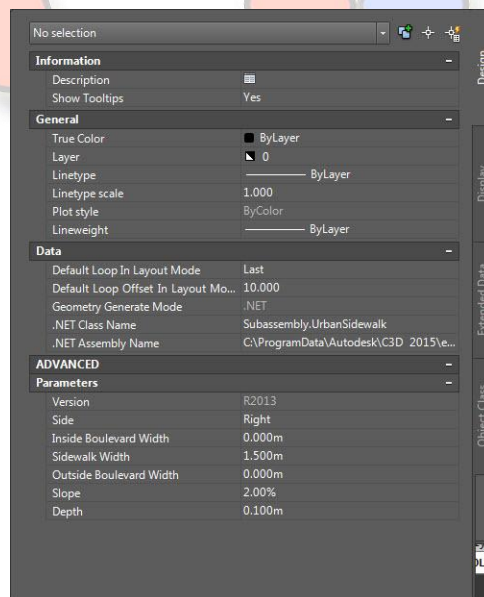
**Metric Curbs Subassemblies Palette:**

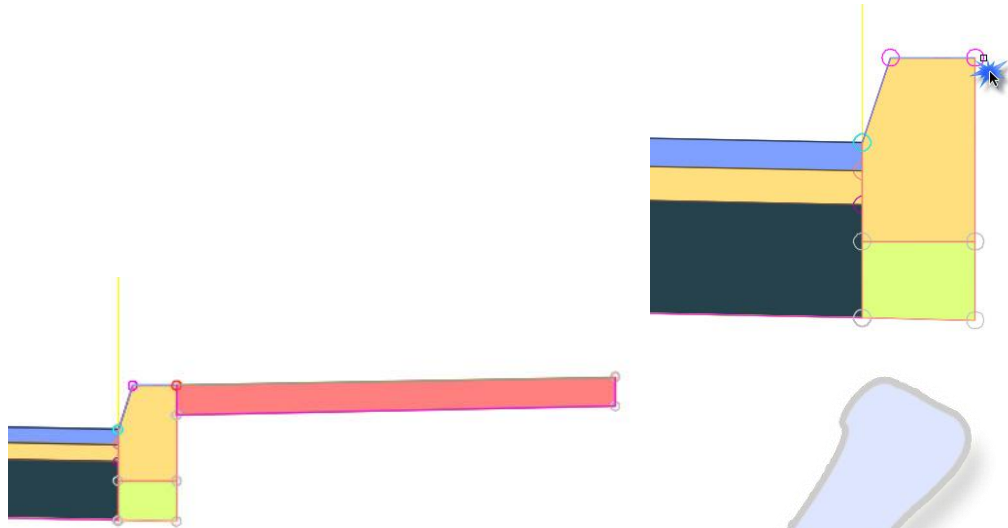
- UrbanCurbGutterGeneral
- UrbanCurbGutterValley 1
- UrbanCurbGutterValley 2
- UrbanCurbGutterValley 3
- UrbanReplaceCurbGutter1
- UrbanReplaceCurbGutter2
- UrbanReplaceSidewalk
- UrbanSidewalk

ثم نقوم بوضع الـ curbstone بالنقر على الدائرة العليا في نهاية الحارات

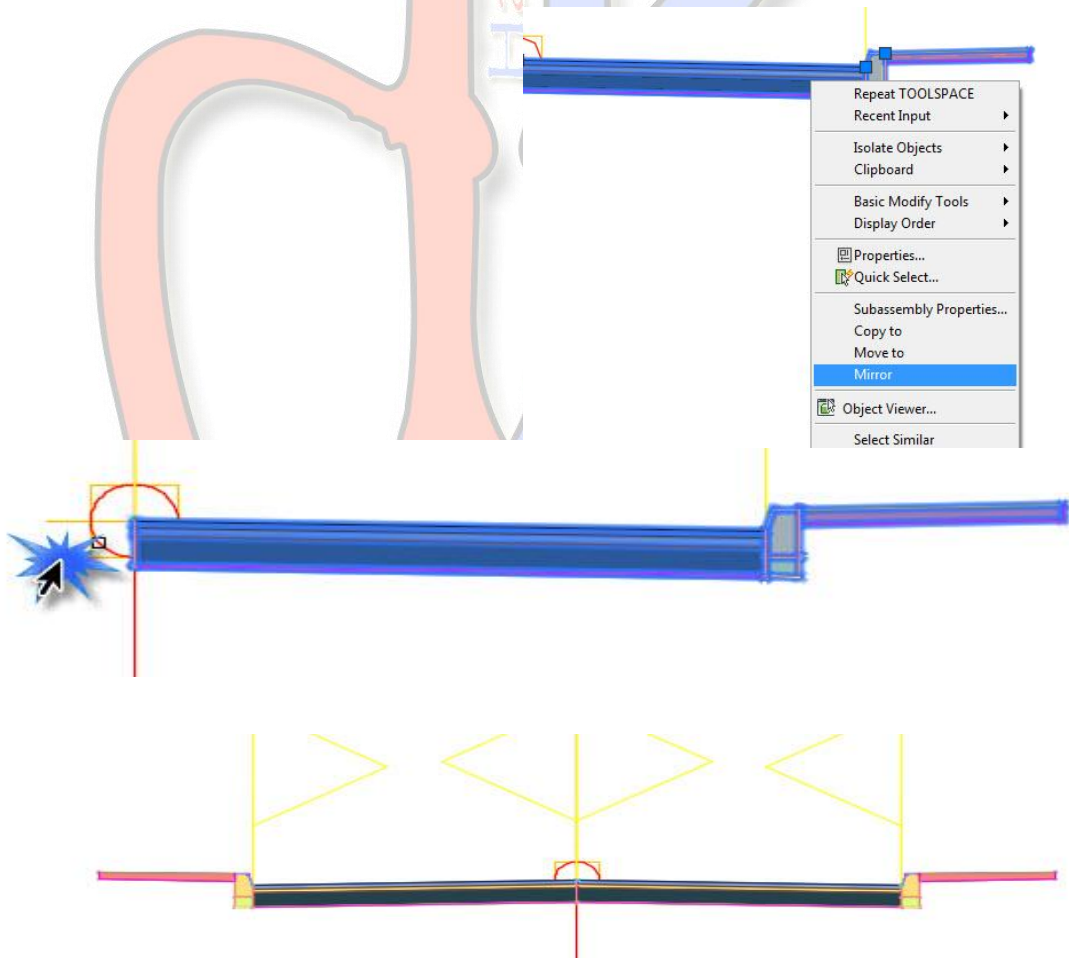


ثم نقوم بعد ذلك باختيار الـ SideWalk ونضبط اعداداته ونقوم بتركيبه على الكوريدور بالنقر على اعلى دائرة في نهاية الـ curbstone

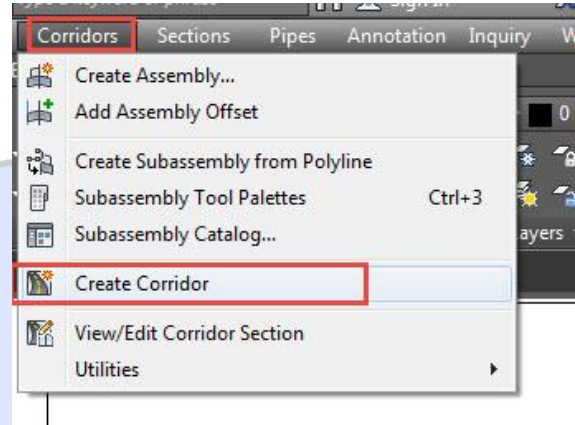




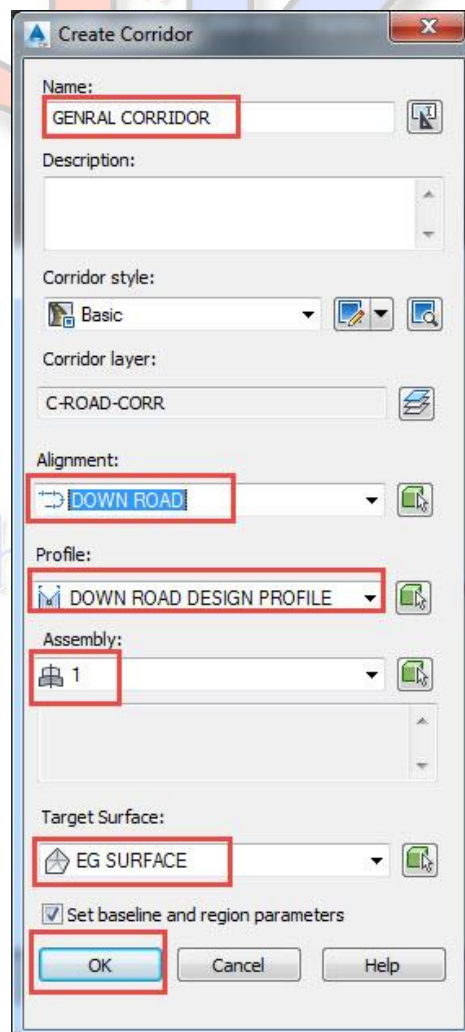
ثم نقوم بالتحديد على جميع العناصر وعمل أمر mirror بالضغط Right Click واختيار Mirror



نقوم بعد ذلك بتركيب الكوريدور على المسار والبروفيل للطريق السفلي  
باتباع الاوامر التالية والتي نبدائها من خلال قائمة corridor ثم نختار الامر  
create corridor

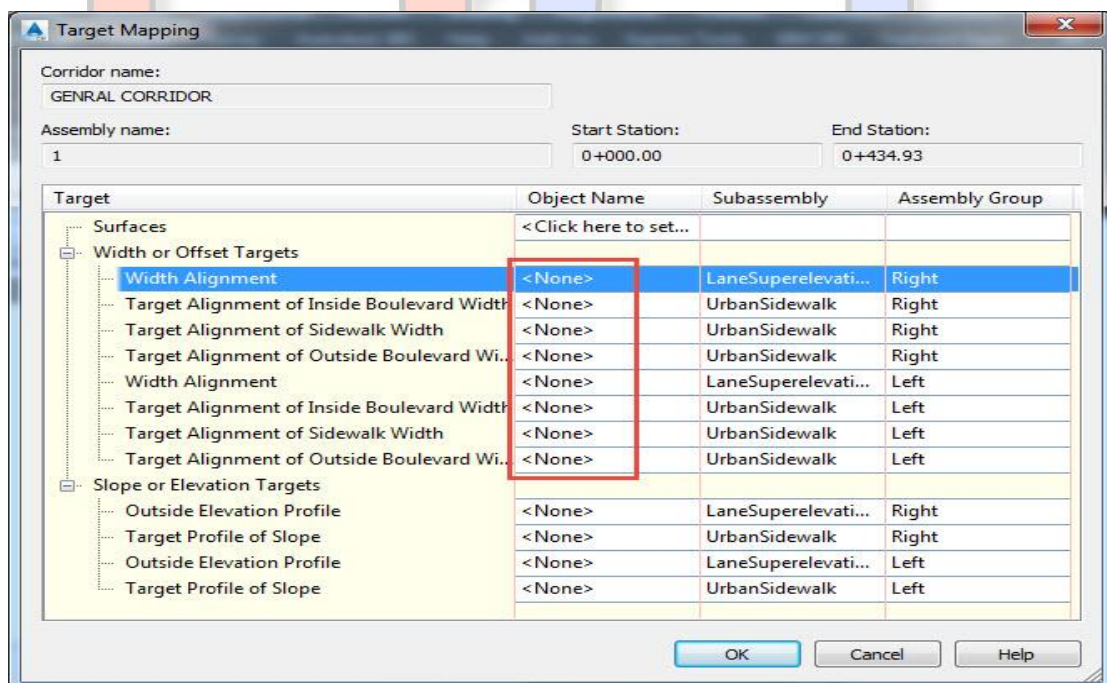
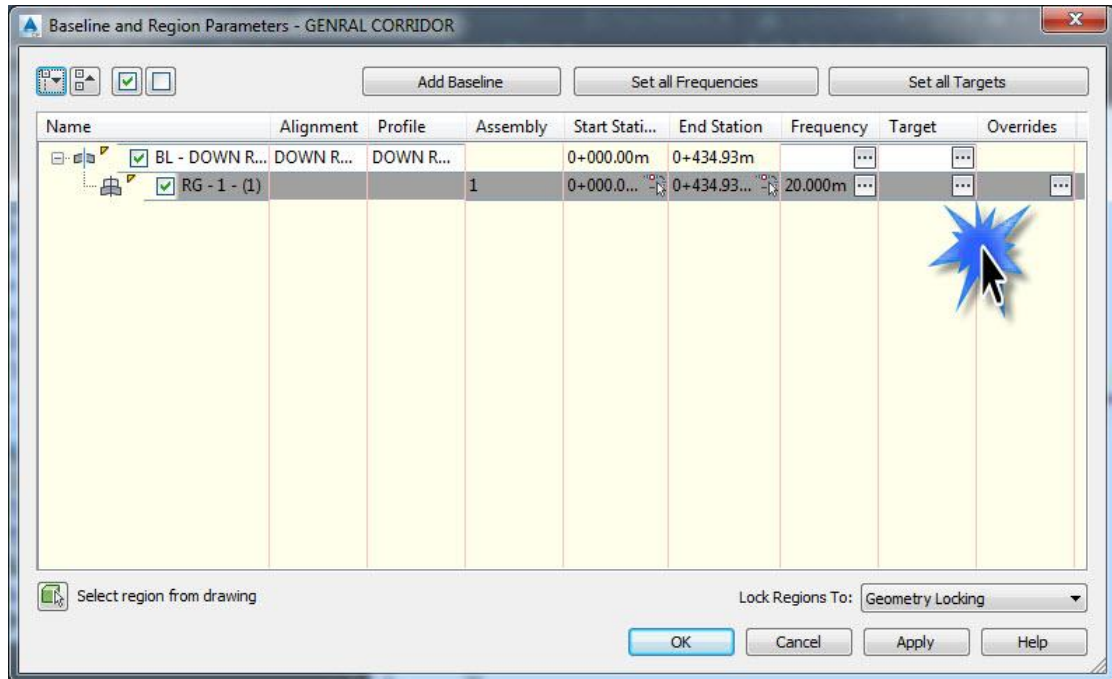


ندخل اسم الكوريدور وليكن General Corridor وباقي الاعدادات كما فى  
الصورة التالية

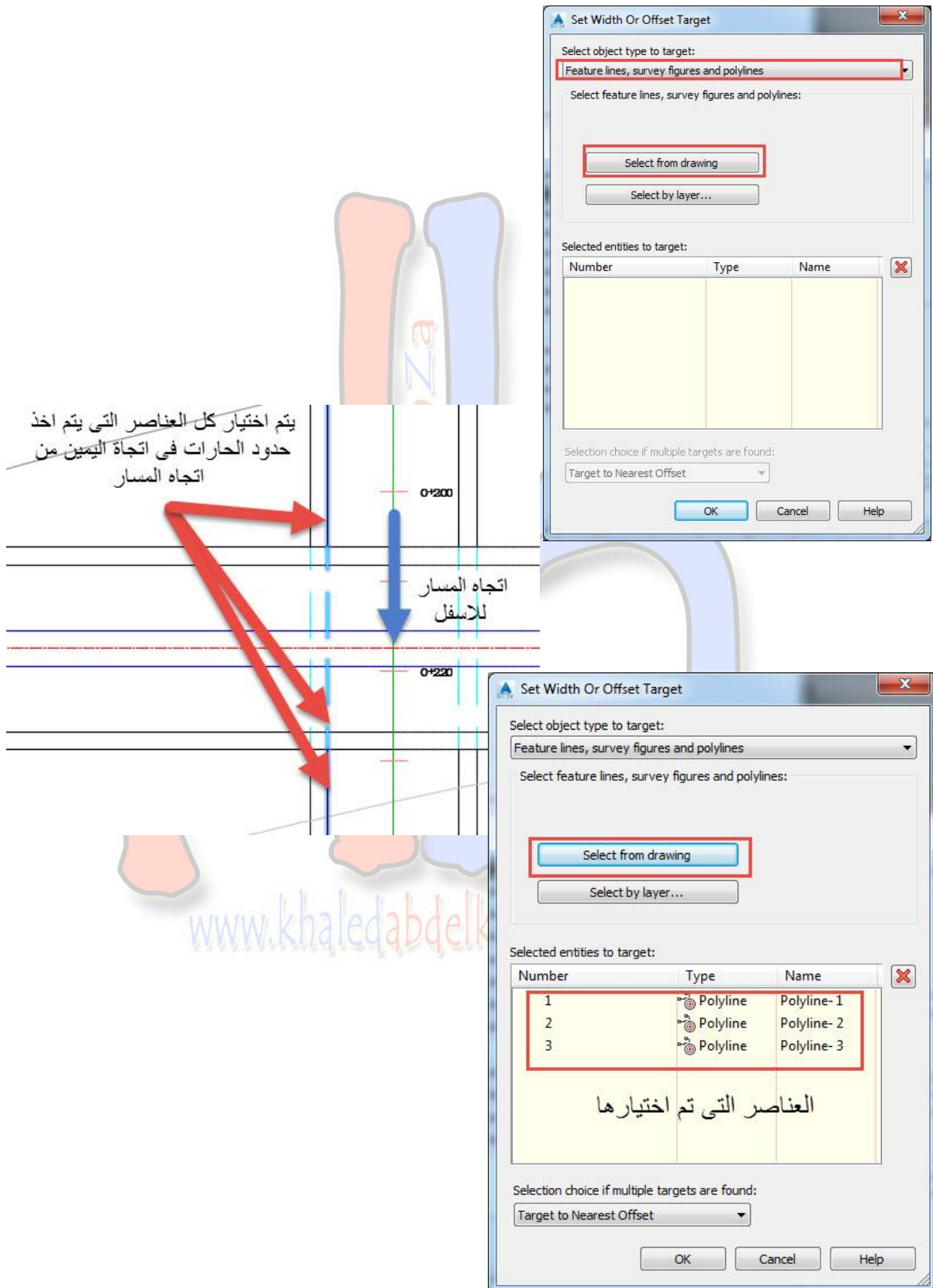




ثم من خلال النافذة التالية نذهب لتحديد حدود عناصر الطريق على يمين ويسار الـ assembly وذلك من خلال أمر Target كما تعلمنا ذلك سابقا فى محاضرة الـ intersection كما هو موضح بالصور التالية



يتم النقر على كلمة None أمام Width Alignment فى اتجاه اليمين واختيار الحدود العرضية للحارات



يتم اختيار كل العناصر التي يتم أخذ حدود الحارات في اتجاه اليمين من اتجاه المسار للأسفل

اتجاه المسار للأسفل

0+2000

0+2200

www.khaledabdelkarim.com

Set Width Or Offset Target

Select object type to target:  
Feature lines, survey figures and polylines

Select feature lines, survey figures and polylines:  
Select from drawing  
Select by layer...

Selected entities to target:

Number	Type	Name
1	Polyline	Polyline- 1
2	Polyline	Polyline- 2
3	Polyline	Polyline- 3

العناصر التي تم اختيارها

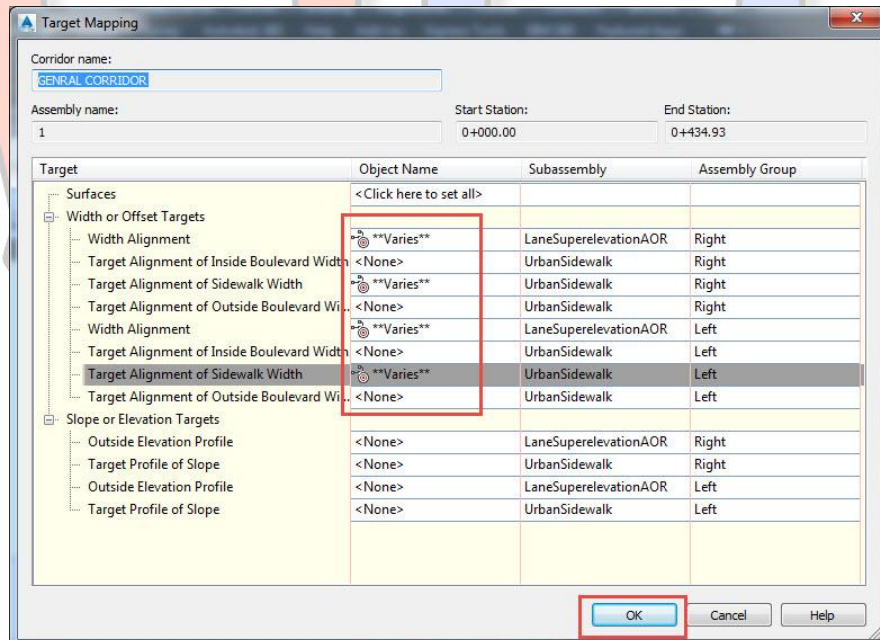
Selection choice if multiple targets are found:  
Target to Nearest Offset

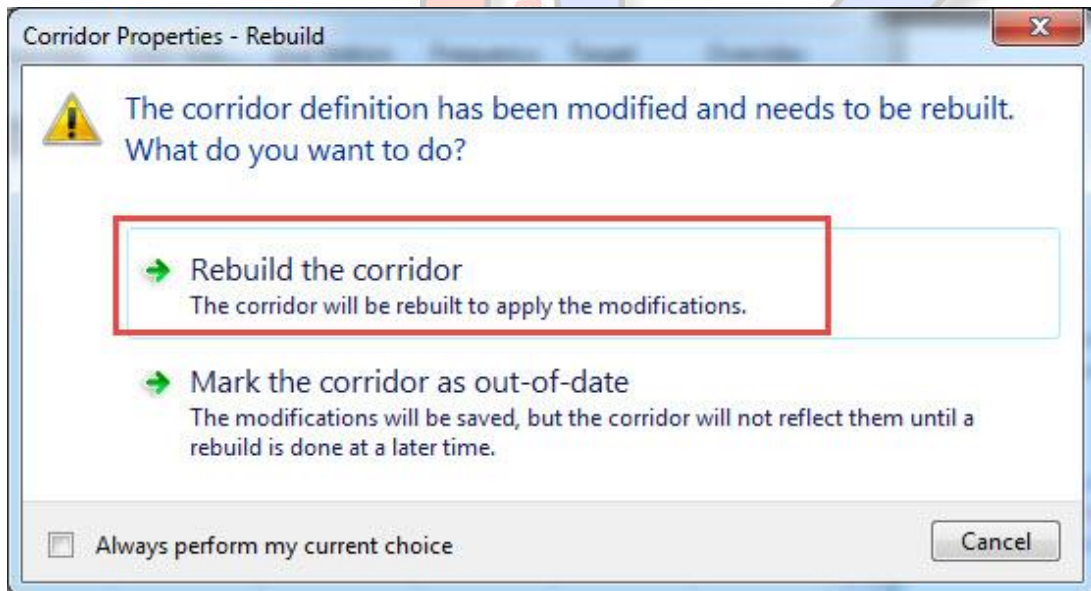
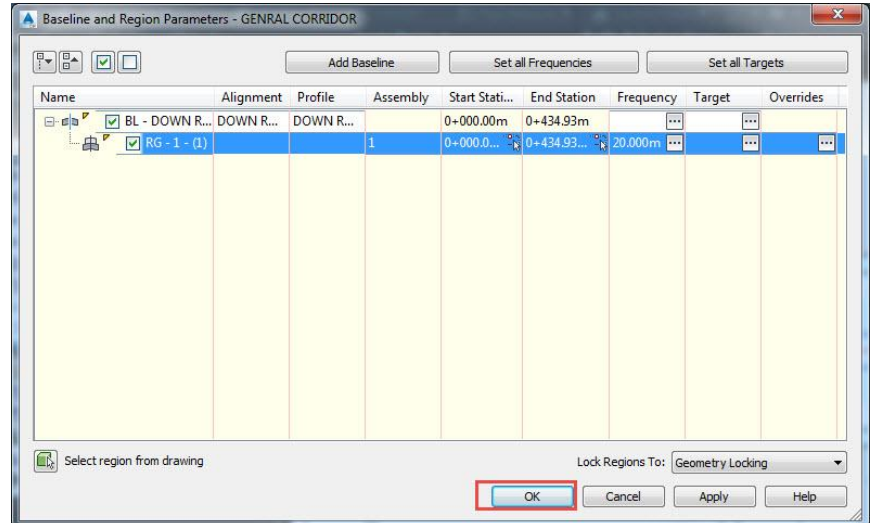
OK Cancel Help

ثم نكرر الامر مع حدود الرصيف فى اتجاه اليمين بنفس الطريقة ونحدد حدود الرصيف كما هو موضح بالصورة التالية



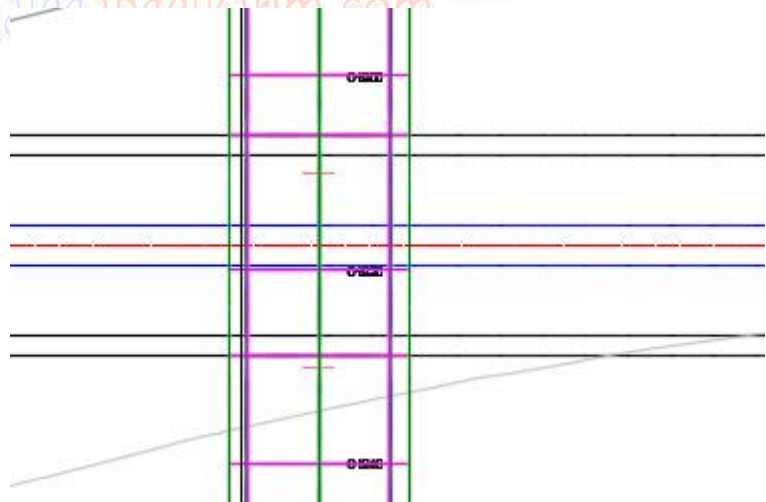
بعد الانتهاء من تحديد العناصر فى اتجاه يمين الاسيمبلى نقوم بتكرار الامر فى اتجاه اليسار وبعد الانتهاء من تحديد كل العناصر فى كلا الاتجاهين نقوم باعادة بناء السطح





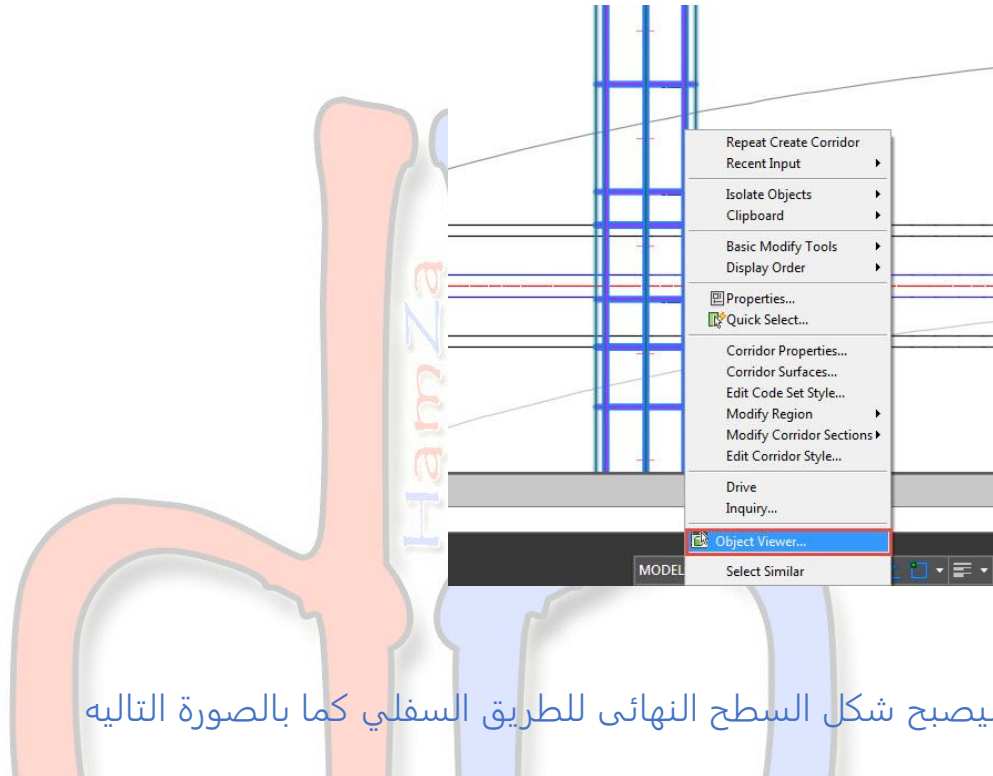
بعد عمل اعادة بناء سطح الكوريدور يصبح الشكل كالتالى

www.khaledabdelkarim.com

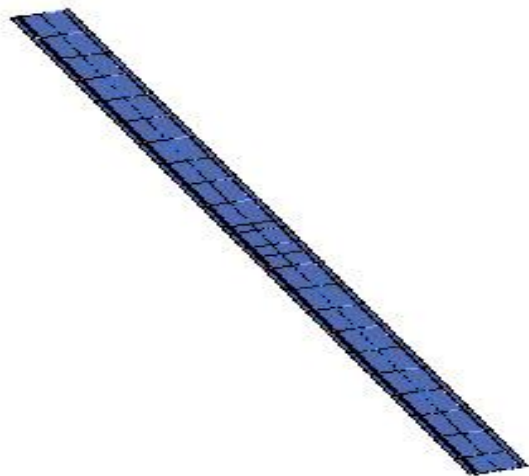




## ولمشاهدة الطريق في الـ 3D نحدد على الـ Corridor ونختار Object Viewer

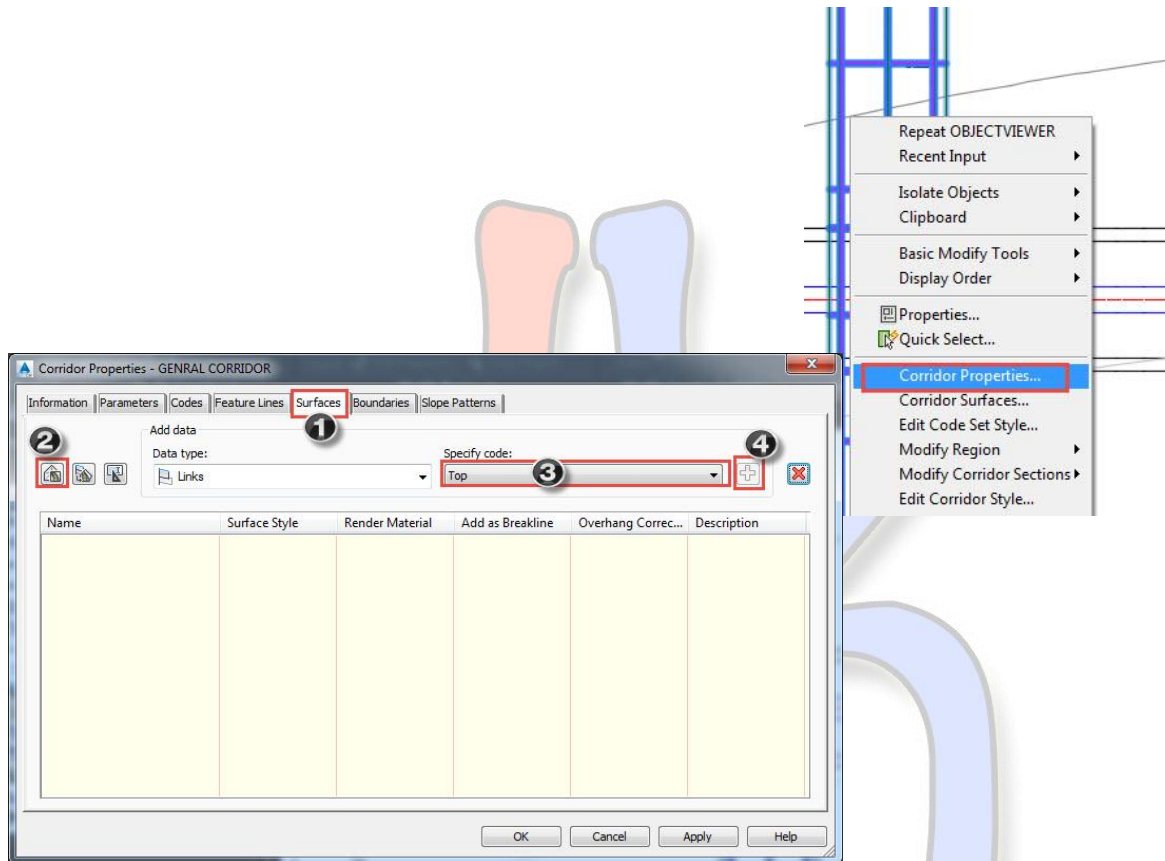


ليصبح شكل السطح النهائي للطريق السفلي كما بالصورة التالية

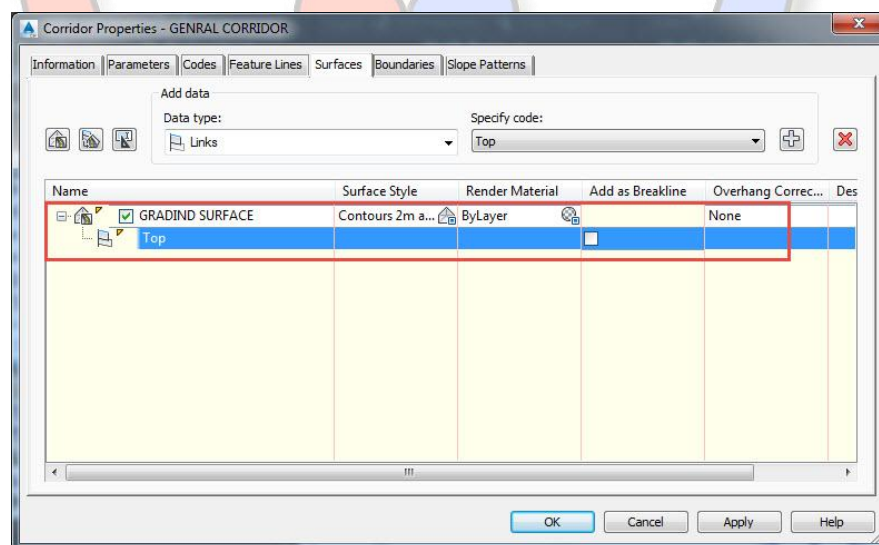




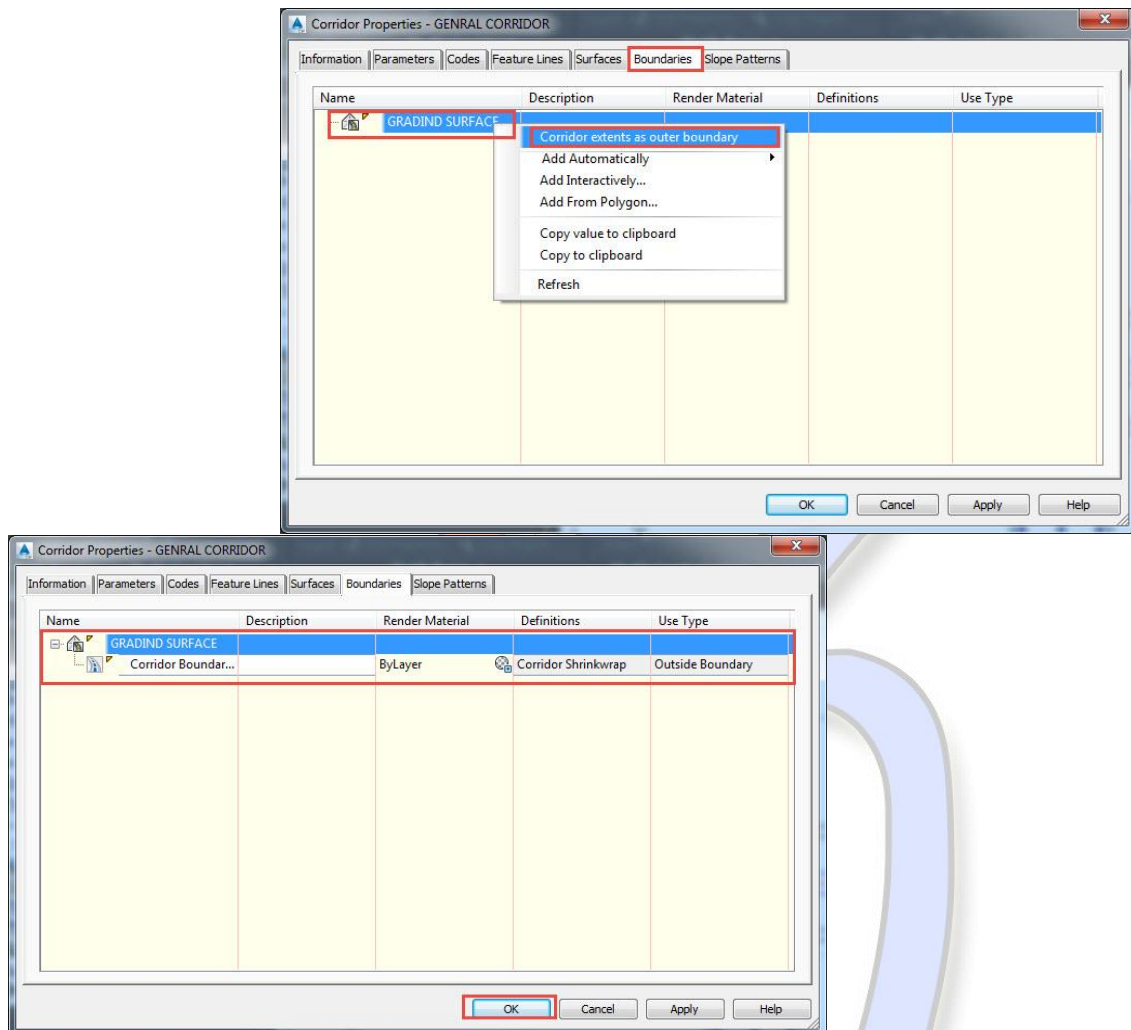
نقوم الان بعمل سطح من الكوريدور وذلك كما هو موضح بالخطوات التالية



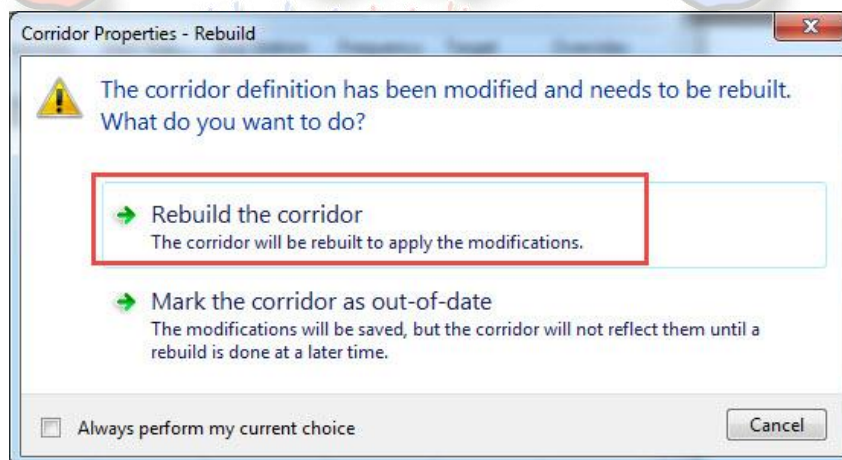
تم عمل سطح باسم Grading Surface



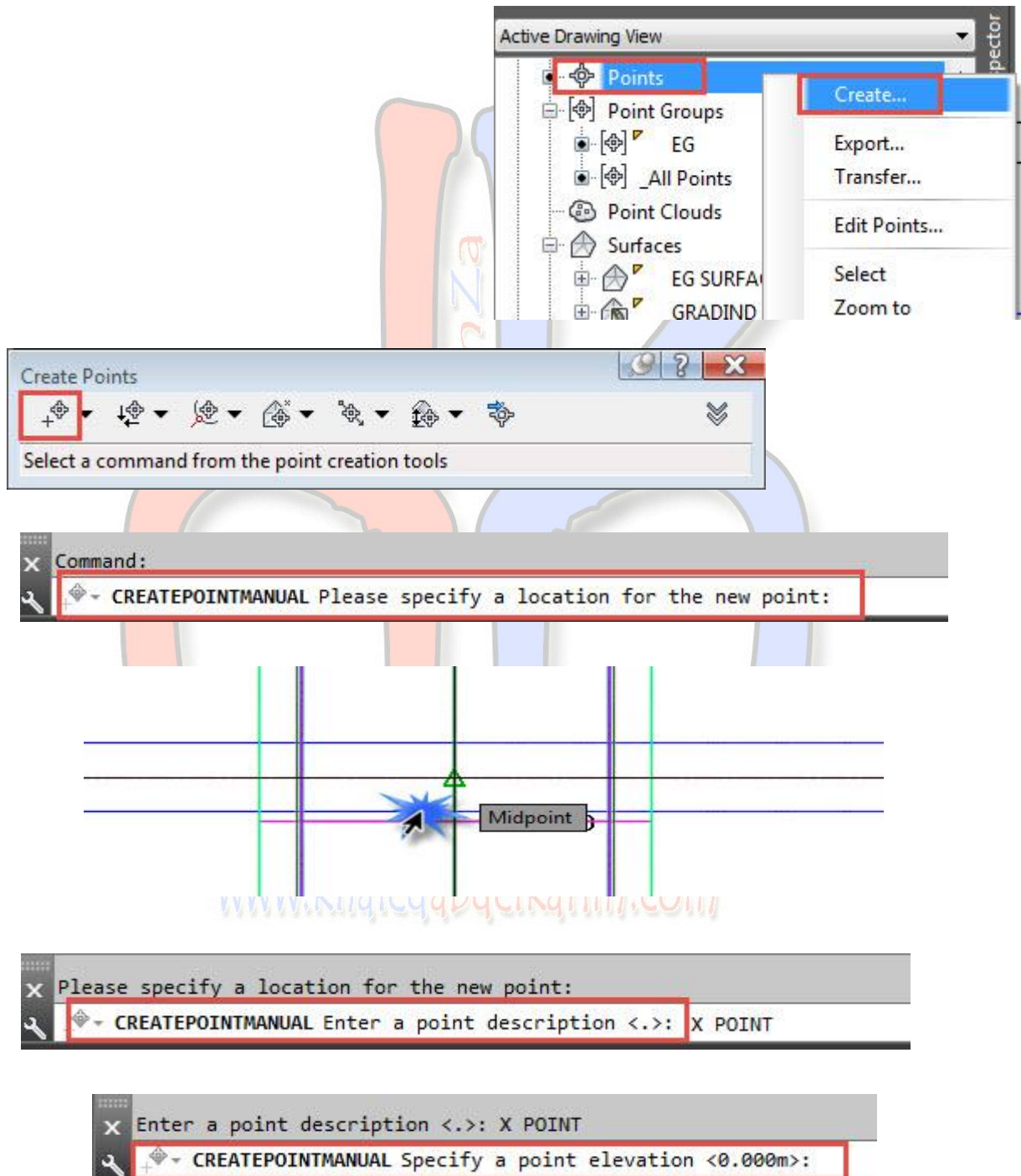
ولتحديد الحدود الخارجية للسطح الذى تم تكوينه من التبويب Boundaries  
تتبع الخطوات التالية



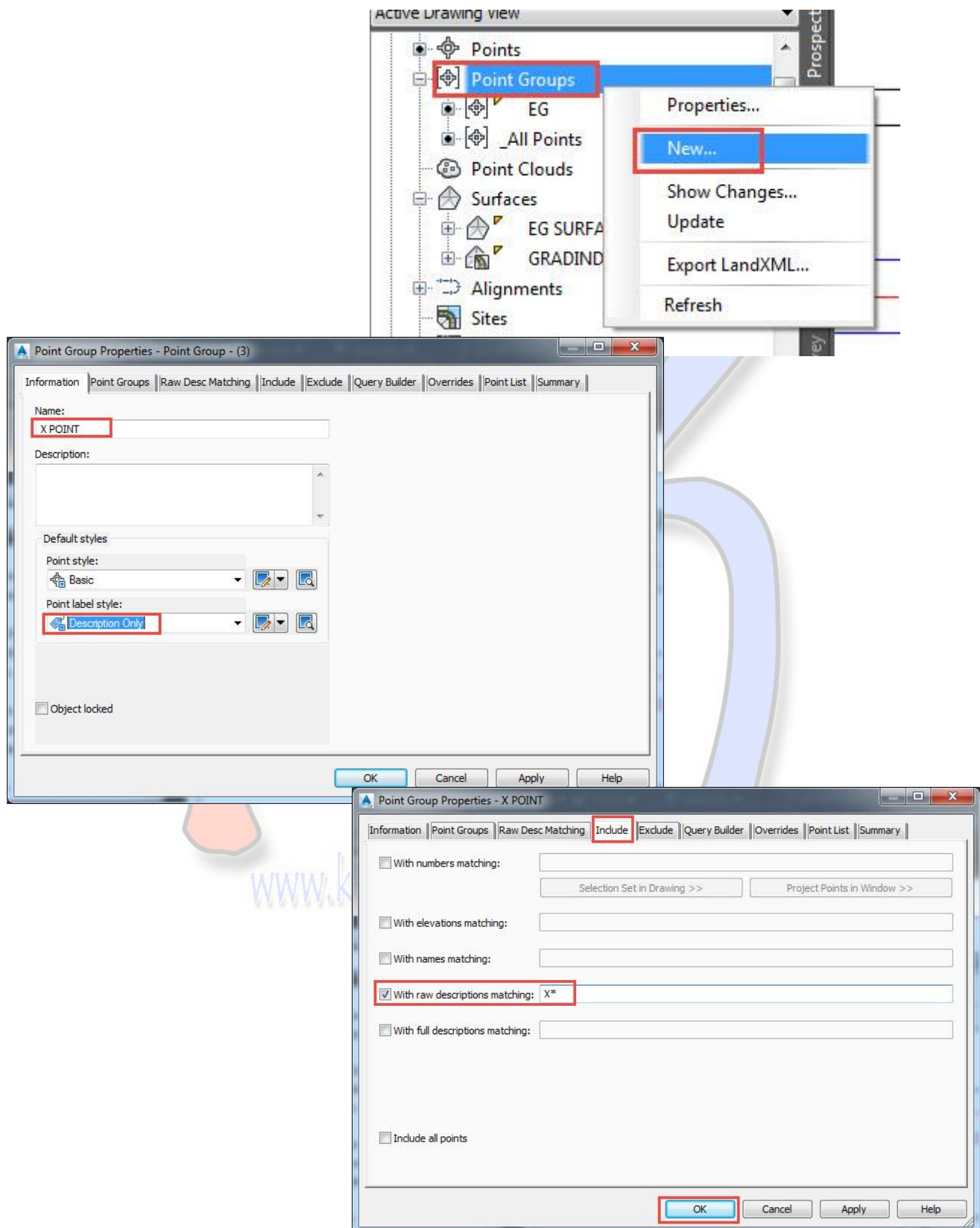
ثم نعيد بناء السطح مره اخري



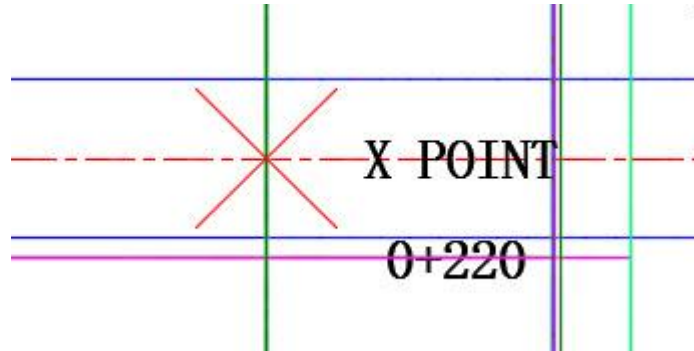
نقوم بعد ذلك بوضع نقطة على سطح الطريق السفلى فى منطقة التقاطع وعند انشاء النقطة سوف يطلب البرنامج تحديد مكان النقطة ثم وضع وصف للنقطة ووضع منسوب ايضا يتم كتابة الوصف X Point والمنسوب يتم اخذة (٠,٠٠) مؤقتا كما هو موضح بالخطوات التالية



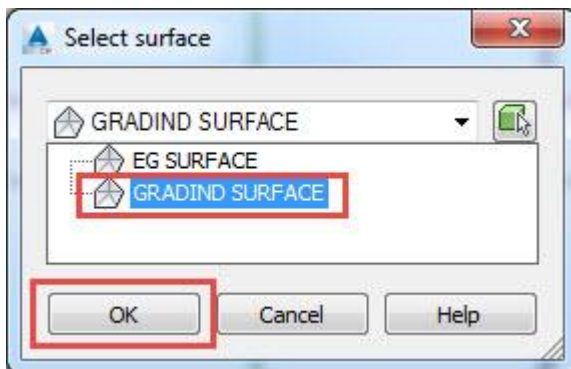
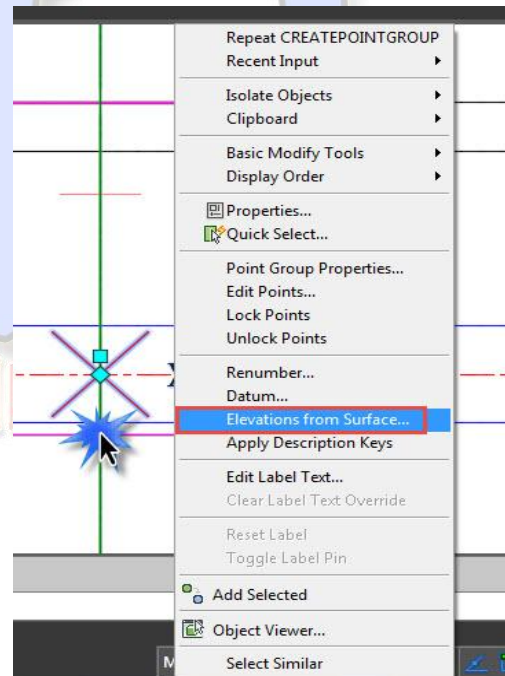
يتم عمل مجموعه جديدة للنقاط ويتم وضع النقطة التي تم انشائها بداخل تلك المجموعة كما هو موضح بالخطوات التالية



شكل النقطة بعد اضافتها للمجموعه يظهر كما بالصورة التاليه ستايل للنقطة  
بجواره وصفها Xpoint

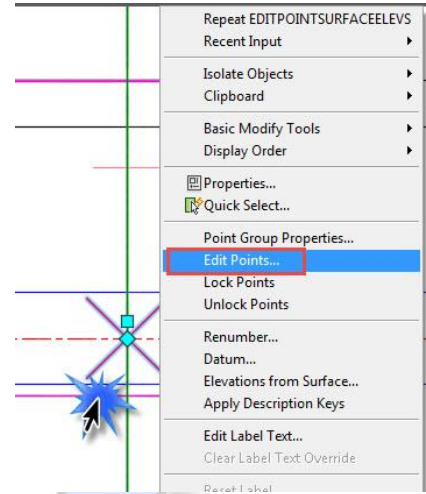


الخطوة التاليه هى اعطاء تلك النقطة منسوب من السطح النهائى للطريق  
السفلى وذلك بالتحديد عليها والضغط Right Click واختيار اعطاء النقطة  
منسوب من سطح ثم تحديد السطح Grading surface اتباع الخطوات  
الموضحة بالصور التاليه





للتأكد من ان النقطة بالفعل تغير منسوبها من الصفر الى منسوبها من السطح  
الذى تم تحديده نحدد عليها ثم نختار Right Click ونختار Edit POINT



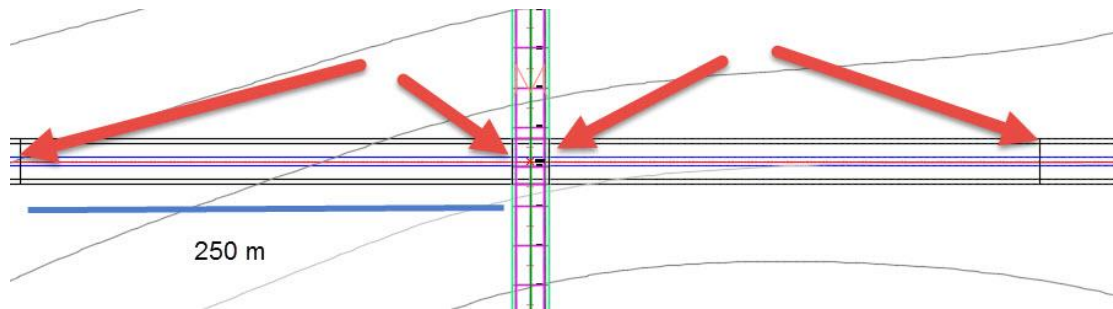
نجد أن منسوب النقطة بالفعل أصبح ١٤٧,٦٢٠

Point Nu...	Easting	Northing	Point Elevati...	Name	Raw Descripti...	Full Descripti...	Description
9	5041.4041m	5142.6262m	147.620m		X POINT	X POINT	

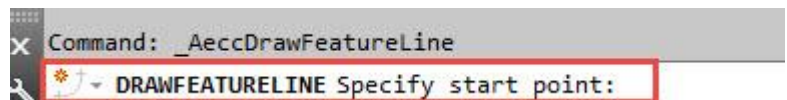
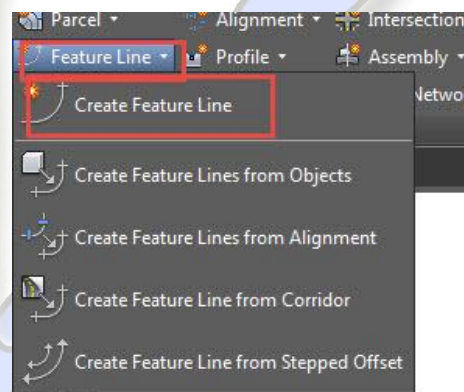
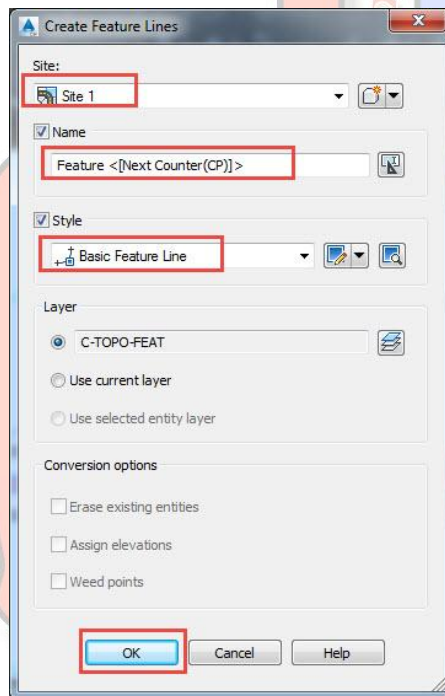
بجمع المنسوب ١٤٧,٦٢٠ + ٥,٥ م + ٢ م يتضح لنا ان منسوب التسويات التى  
سيتم عندها عمل الكوبرى كما هو موضح طبقاً للعملية الحسابية التالية ويكون  
المنسوب النهائي ١٥٥,١٢

منسوب الاسفلت بالطريق السفلى	المسافة بين اسفل الكوبرى وسطح الاسفلت بالطريق السفلى بالمتر	سمك خرساته الكوبرى بالمتر	منسوب سطح التسويات يساوى مجموع ما سبق
147.62	5.5	2	155.12

يتم بعد ذلك رسم بولى لاین على الحدود العرضية للتقاطع فى اتجاه الطريق  
العلوى واخذ Offset من كل جهة ٢٥٠ م

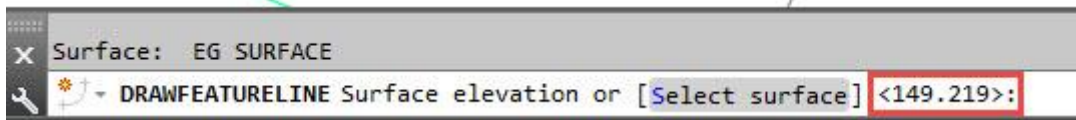
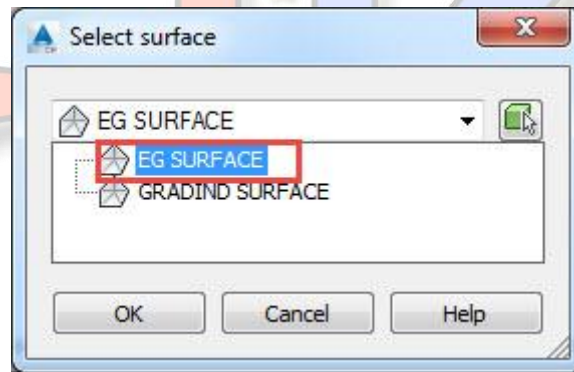
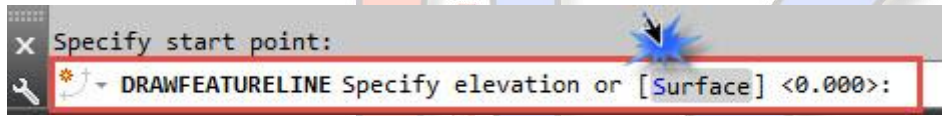


ثم يتم عمل Feature Line



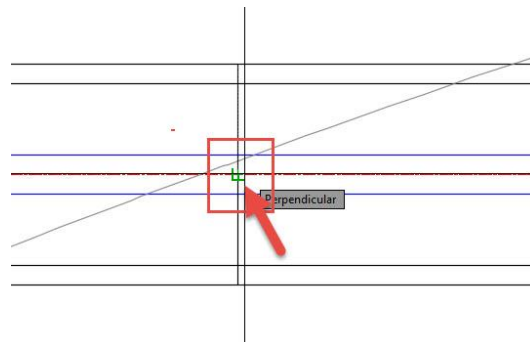
نبدأ بوضع أول نقطة من الـ Feature Line على بداية خط الـ center line للطريق العلوي ثم أخذ منسوبها من سطح الأرض الطبيعية Eg Surface ثم حدد النقطة التالية عند الخط الذي تم عمله عن طريق الأوفسيت واخذ أيضاً منسوبه من الأرض الطبيعية وانتهى الـ Feature Line بالنقطة الأخيرة على الحدود الموازية لنهاية عرض الطريق السفلى بأخذ منسوبها ١٥٥,١٢ وهو المنسوب الذي يجب مراعاته عند التقاطع

ثم نكرر نفس العملية من الجهة الأخرى لخط الـ center Line على الطريق العلوي ونتابع الخطوات السابق سردها بالصورة التالية



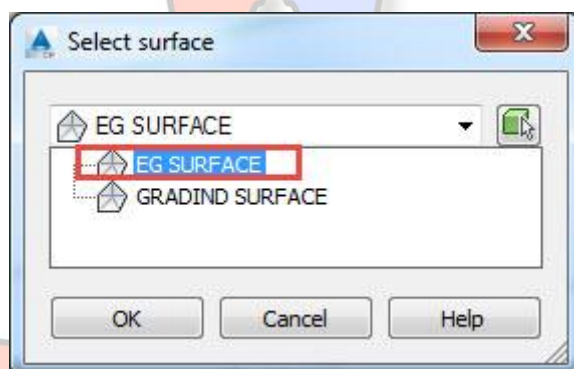
www.khaledabdelkarim.com

نضغط enter ثم نحدد النقطة التالية



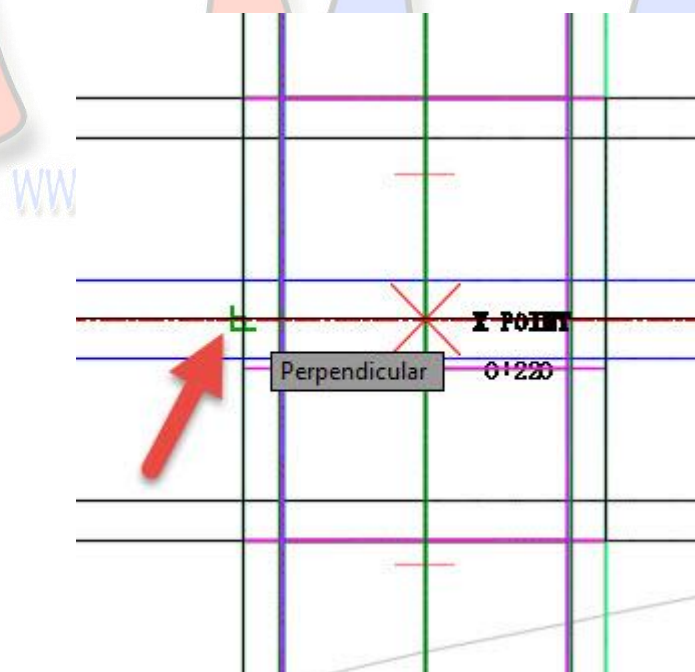
Distance 240.700m, Grade 0.00, Slope Horizontal, Elevation 149.2  
DRAWFEATURELINE Specify grade or [Slope Elevation Difference Surface Transition] <0.00>:

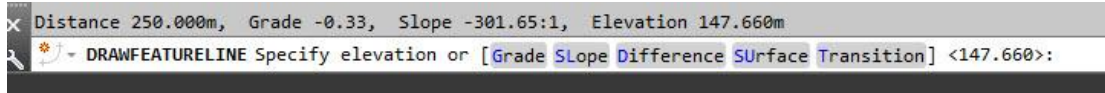
Surface: EG SURFACE  
DRAWFEATURELINE Surface elevation or [Select surface] <148.488>:



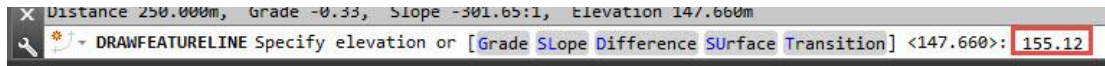
Surface: EG SURFACE  
DRAWFEATURELINE Surface elevation or [Select surface] <148.488>:

نضغط Enter ثم نحدد النقطة الاخيرة

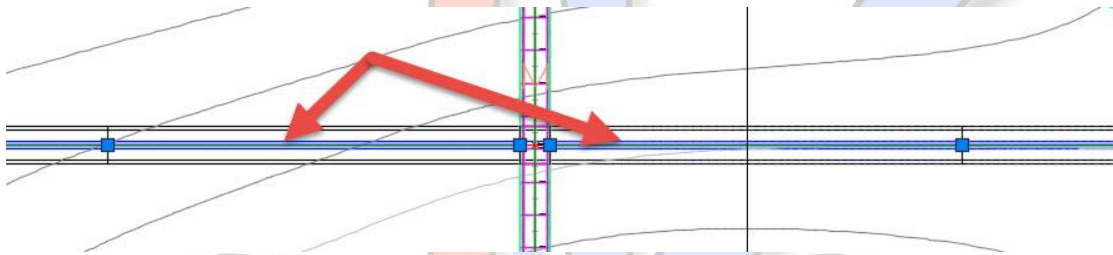




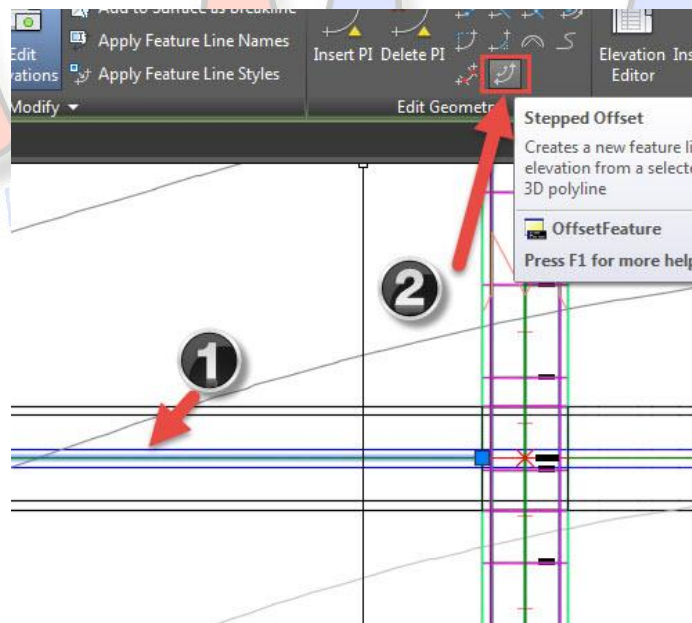
وعند النقطة الاخيرة نقوم بكتابه المنسوب مباشرة ١٥٥,١٢ ثم نضغط Enter



ثم من الجهة الاخرى لل center line نكرر ما حدث مره اخري ليصبح لدينا عدد ٢ من ال Feature line كما هو موضح بالصورة التاليه



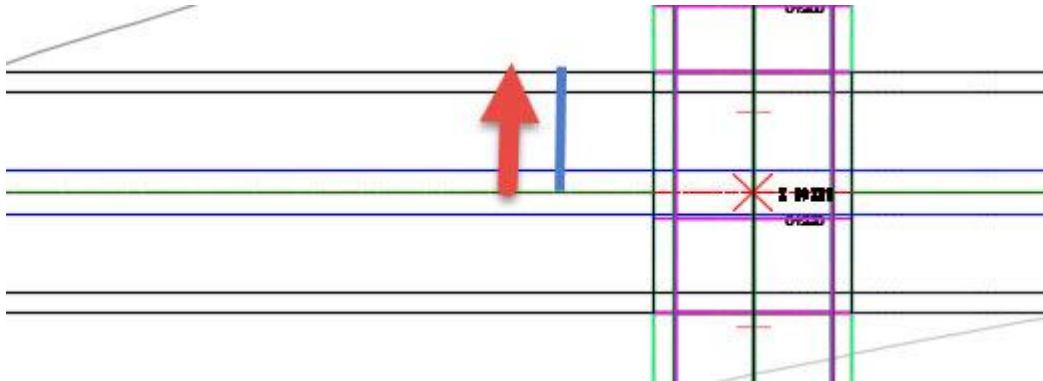
نقوم بعمل Stepped Offset لكل Feature Line على يمينه ويساره مسافة حدود الطريق و - ٢% Grade كما هو موضح بالخطوات التاليه  
اولا نحدد على ال Feature Line ونختار أمر Stepped Offset





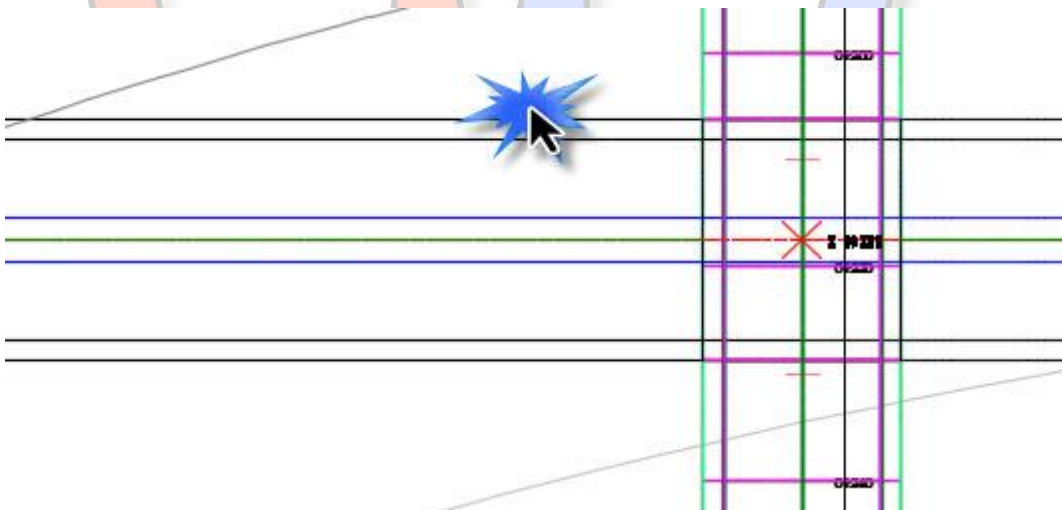
نحدد مسافة الـ Offset حسب طلب البرنامج والتي تعادل نصف عرض الجزيرة الوسطية للطريق العلوي ٢ م + عرض الحارات ٧,٣ م + عرض الرصيف ٢ م او باختصار اخر خط فى الحدود العرضيه للطريق العلوي

Command: \_AeccOffsetFeature Offset layer = Source  
 OFFSETFEATURE Specify offset distance or [Through Layer]:

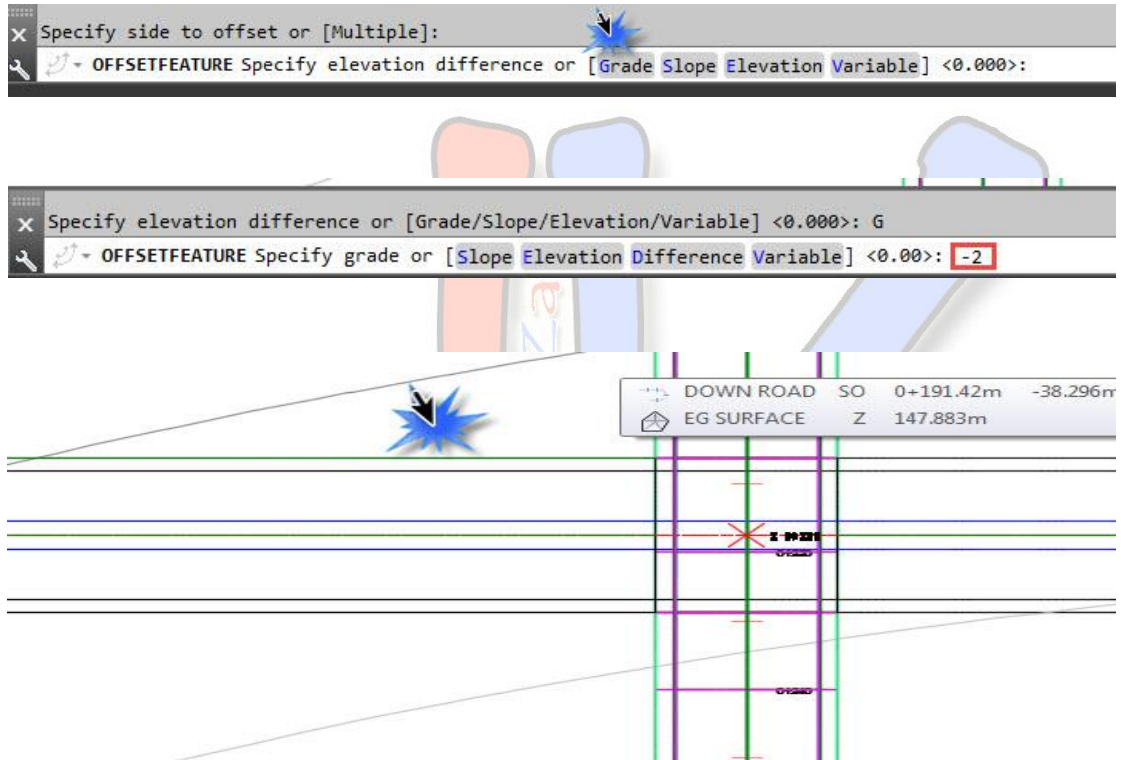


يطلب تحديد الجهة التى سيتم عمل الـ offset فيها نقوم بالضغط بالماوس فى اى مكان خالى للجهة المراد عمل الـ offset بها

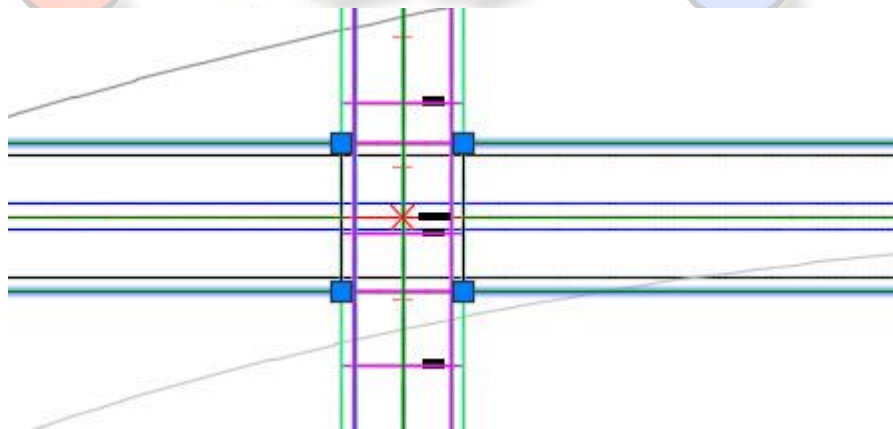
Specify offset distance or [Through/Layer]: Specify second point:  
 OFFSETFEATURE Specify side to offset or [Multiple]:



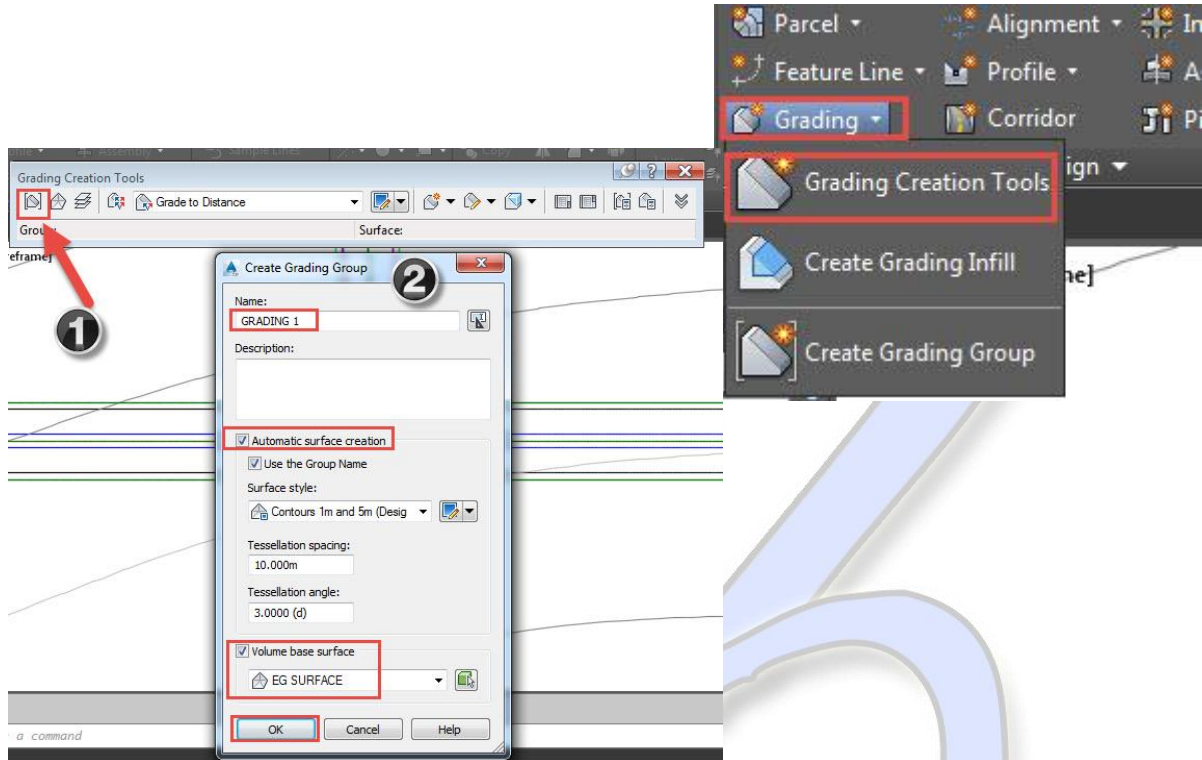
ويطلب تحديد الطريقة التي سيأخذ بها خط الـ Feature Line الجديد مناسيبه من الخط الاساسي نختار Grade ثم نعطيه القيمة - ٢% ليتم رسم الـ Feature Line الجديد



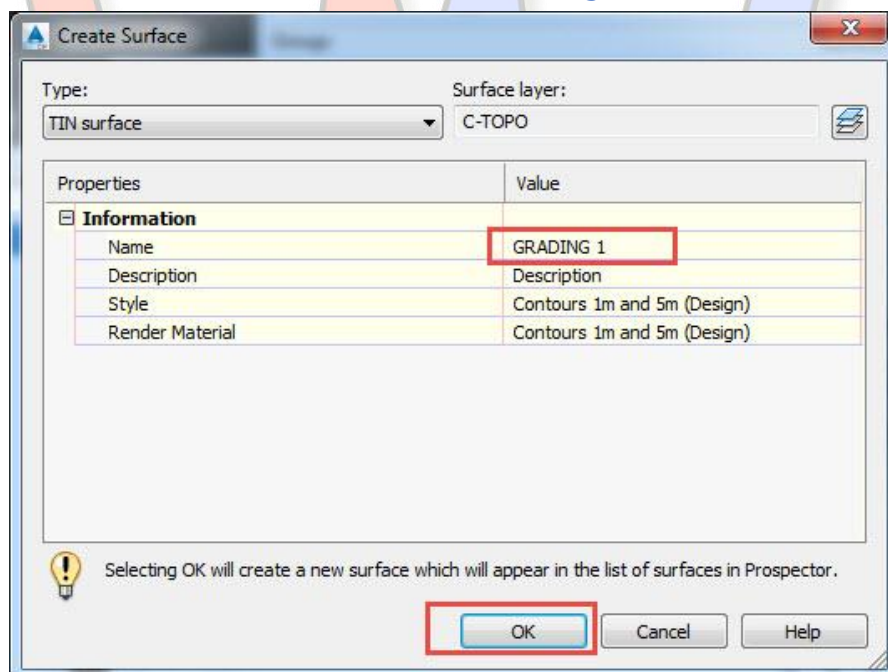
ونكرر ما سبق للجهة الاخرى من الـ Feature Line ثم نذهب الى الـ Feature Line الوسطى من الجهة الاخرى ونكرر معه ما سبق ليصبح لدينا على حدود الطريق العلوى عدد ٤ Feature Line كما هو موضح بالصورة التالية



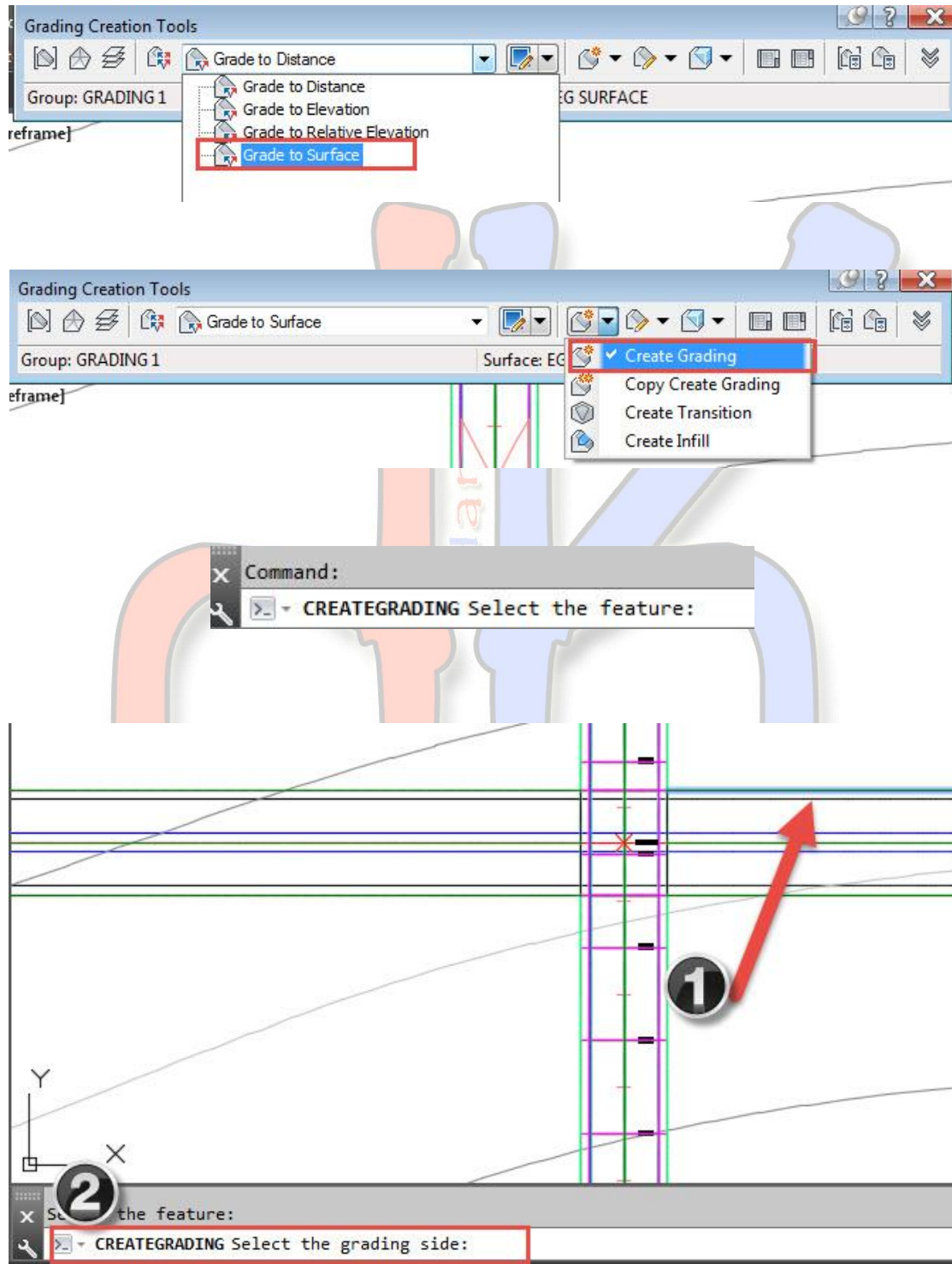
الخطوة التالية هي عمل التسويات عند كل خط Feature Line من الخطوط الخارجية التي تم عملها وذلك باستخدام الامر grading كما هو موضح بالخطوات التالية

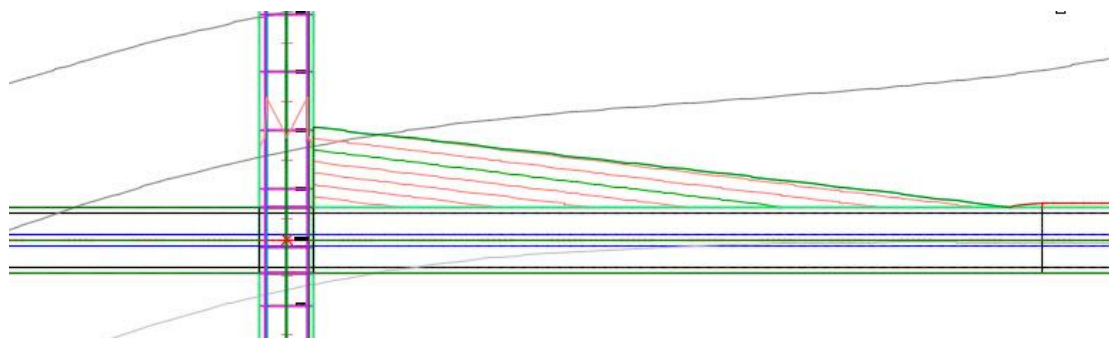
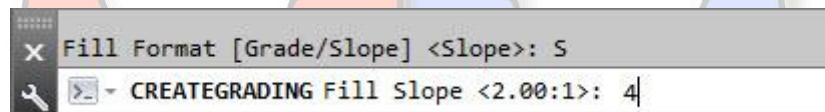
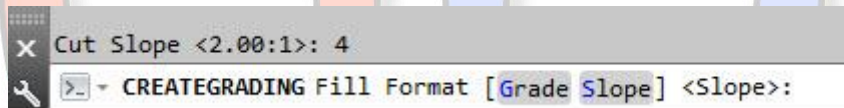
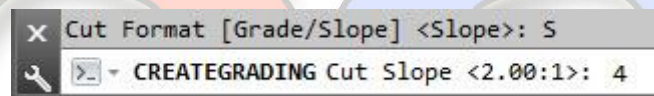
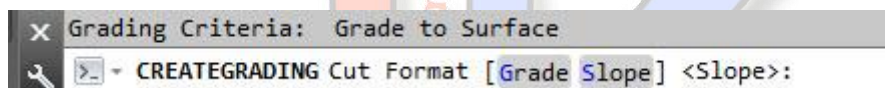
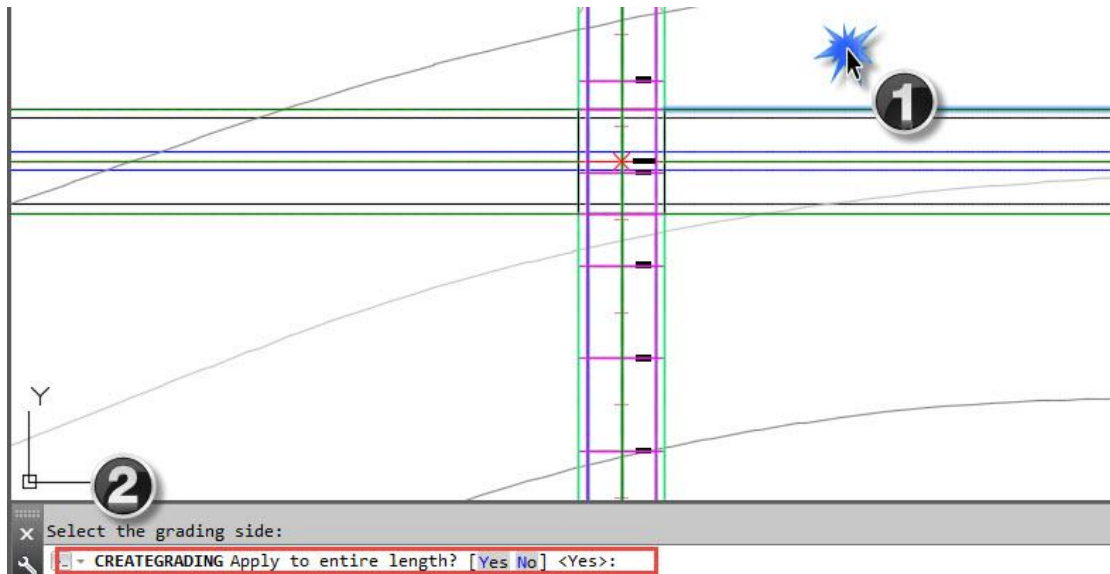


يطلب البرنامج تكوين سطح جديد بإسم Grading 1 كما تم ادخال الاسم فى الخطوة السابقة نضغط بالموافقه



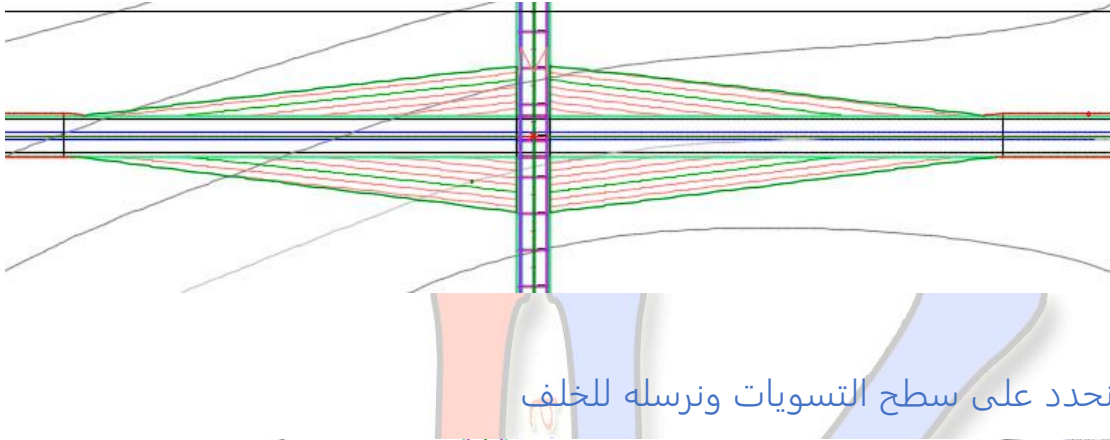
ونختار بعد ذلك Grade to Surface ونكمل خطوات عمل التسويات كما تم شرحه سابقاً في محاضرة التسويات ونتابع ذلك بالصورة التالية



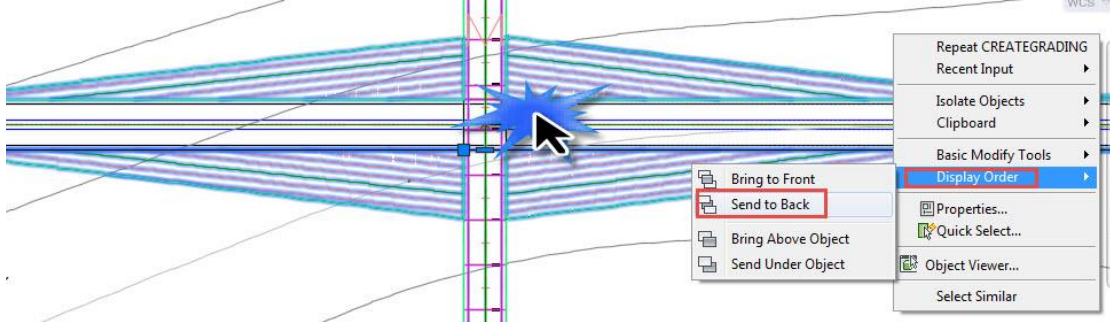




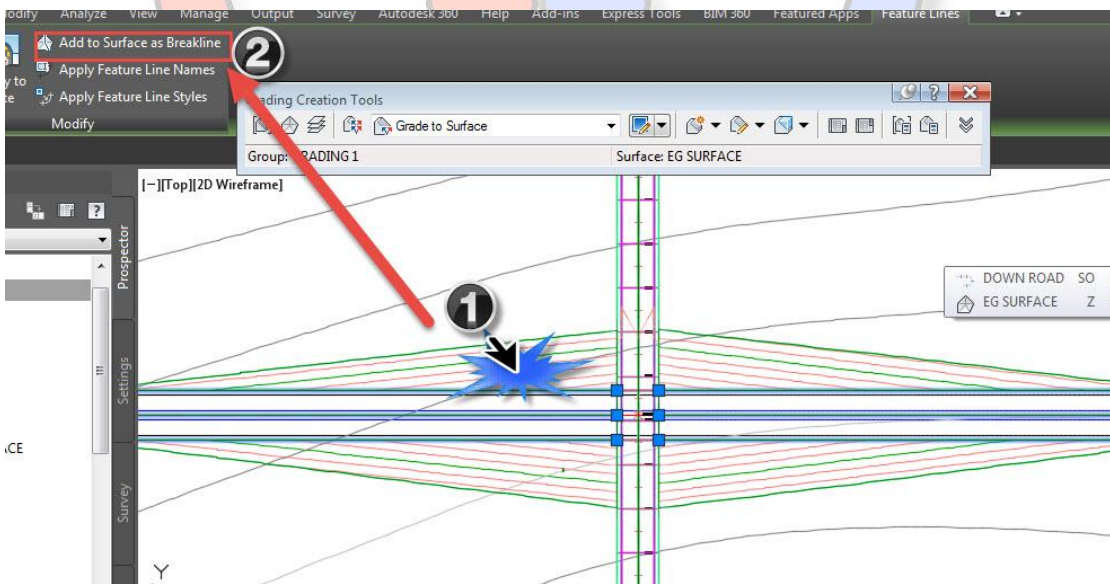
نكرر عملية التسويات فى الثلاث جهات الاخرى لل Feature line ليصبح الشكل النهائي لسطح التسويات كما بالصورة التالىة



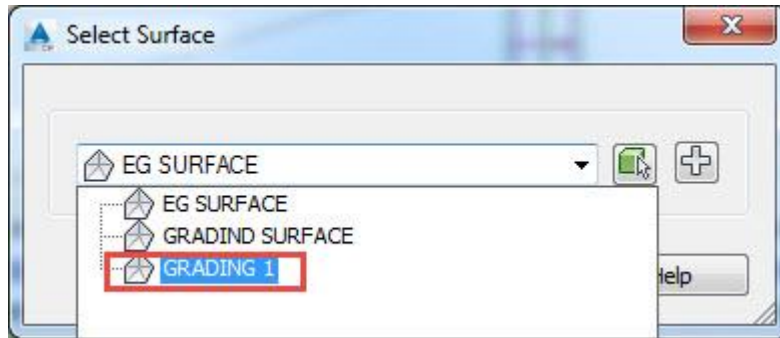
نحدد على سطح التسويات ونرسله للخلف



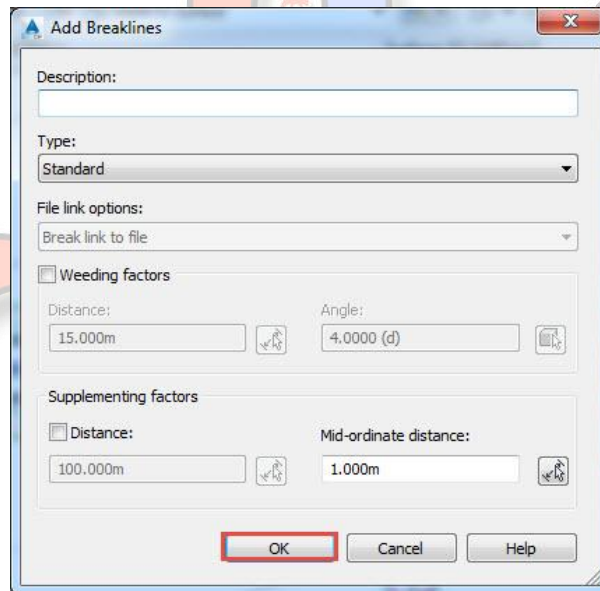
ثم نحدد على كل ال Feature Line الوسطية والطرفية ونقوم بإدخالها للسطح باستخدام الامر Add To Surface As Break Line



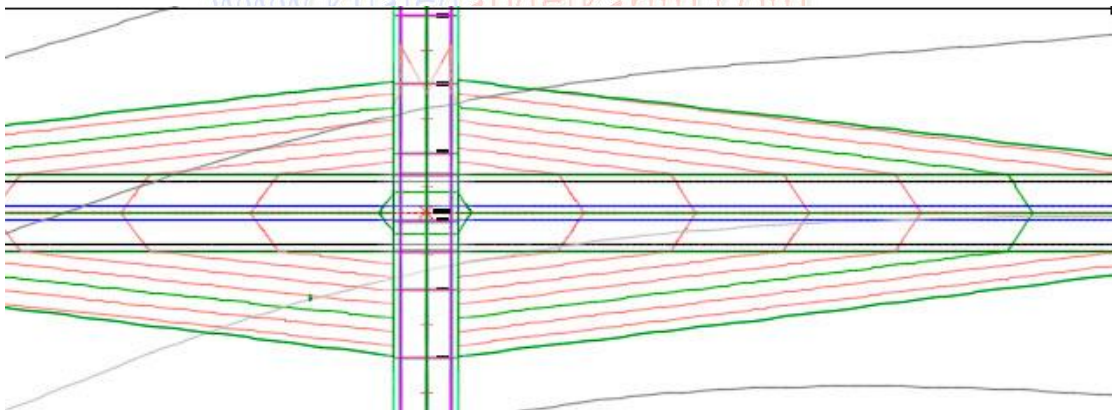
ثم نحدد السطح المراد اضافة ال Feature Line اليه وهو Grading 1



تظهر لنا الرساله التاليه والتي نضغط Ok عليها بدون تعديل اى شيء



ليصبح السطح Grading 1 الناتج عن أعمال التسويات جاهز تماماً لاستقبال تصميم الطريق العلوي



لمشاهدة سطح التسويات مع سطح الطريق السفلى فى الـ 3D نحدد علي  
كلا السطحين Grade 1 و Grading surface ونضغط Right Click ونختار  
Object Viewer

